SUPERNAP ITALIA SRL
Via Marche 8/10 27010 Siziano (PV)

PROGETTO ANTINCENDIO DI EDIFICIO AD USO DATA CENTER VIA MARCHE, 8/10

27010 SIZIANO (PV).

RELAZIONE TECNICA AI FINI DELLA PRESENTAZIONE RICHIESTA VALUTAZIONE PROGETTO.

Ai sensi dell'art. 3 del DPR 01/08/2011 n.151
Attività ricomprese all'Allegato I al n. 64.2.C "Centri informatici di elaborazione e/o archiviazione dati con oltre 50 addetti"

Documento: 2432 ES A RV 01- Relazione tecnica

Data
13 luglio 2020

Il Tecnico antincendio
Ing. Paolo Facchini

Firma

Il Titolare dell'attività

Firma

SOMMARIO

1. PREMESSA GENERALE 5
2. MODIFICHE AL PROGETTO ORIGINARIO 6
3. INQUADRAMENTO 6
4. PRINCIPI GENERALI PER LA PROGETTAZIONE ANTINCENDIO. 7
5. INDIVIDUAZIONE DELLE ATTIVITA' SOGGETTE 7
6. ATTIVITA' SOTTOPOSTE AI CONTROLLI DI PREVENZIONE INCENDI RIPORTATE NELL'ALLEGATO I AL DPR 151/2011 PER LE QUALI SI RICHIEDE VALUTAZIONE PROGETTO. 7
7. ANALISI EDIFICIO ESISTENTE CONTENENTE I SETTORI 1 E 2, E GLI UFFICI E LOCALI A SUPPORTO NELLA ZONA CENTRALE. 8
8. NORMATIVA DI RIFERIMENTO 8
9. ATTIVITA' N. 64.2.C CENTRI INFORMATICI DI ELABORAZIONE E/O ARCHIVIAZIONE DATI. 8
10. PREMESSA 8
11. ACCESSO ALL'AREA 9
12. VALUTAZIONE SOSTANZE PERICOLOSE 9
13. VALUTAZIONE DEI RISCHI DI INCENDIO 9
14. CARICO D'INCENDIO SPECIFICO E RESISTENZA AL FUOCO 10
15. LARGHEZZA USCITE DI PIANO 12
16. PORTE INSTALLATE SULLE VIE DI ESODO 12
17. SISTEMI DI APERTURA DELLE PORTE 13
18. SEGNALETICA INDICANTE LE VIE DI ESODO 13
19. ILLUMINAZIONE DELLE VIE DI USCITA 13
20. VIE DI USCITA 13
21. IMPIANTI RIVELAZIONE, SEGNALAZIONE E ALLARME 13
22. ESTINTORI PORTATILI 13
23. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO ANTINCENDIO 13
24. IMPIANTO ANTINCENDIO – RETE SPRINKLER 14
25. ESTINTORI CARRELLATI 14
RETE ANTINCENDIO – NORMATIVA DI RIFERIMENTO UNI 10779 - UNI 12845 - UNI 11292 - 14
26. IMPIANTI ANTINCENDIO 14
27. COMPONENTI DEGLI IMPIANTI 15
27.1. tubazioni 15
27.2. valvole di intercettazione 15

27.3. idranti e naspi 15
28. LOCALE DESTINATO AD OSPITARE GRUPPI DI POMPAGGIO PER IMPIANTO ANTINCENDIO.15
29. INFORMAZIONE E FORMAZIONE ANTINCENDIO 16
30. COMPENSAZIONE DEL RISCHIO D'INCENDIO (STRATEGIA ANTINCENDIO) 16
31. MISURE PER LA RIDUZIONE DELLA PROBABILITA' DI INCENDIO 16
32. LIMITAZIONE DELLE CONSEGUENZE A PERSONE E COSE 17
33. AREA SALA CONTROLLO. UFFICI, DEPOSITI E AREE BREAK 17
34. RESISTENZA AL FUOCO 17
35. REAZIONE AL FUOCO 18
36. AFFOLLAMENTI 18
37. SISTEMA DI VIE DI USCITA 18
38. IMPIANTI CONDIZIONAMENTO E VENTILAZIONE. 19
39. IMPIANTI ELETTRICI 19
40. IMPIANTI DI RIVELAZIONE, SEGNALAZIONE E ALLARME. 20
41. SEGNALETICA DI SICUREZZA 20
42. ANALISI EDIFICIO DI NUOVA REALIZZAZIONE CONTENENTE I SETTORI 3 E 4, E GLI UFFICI E ATTIVITA' DI SUPPORTO NELLA ZONA CENTRALE. 21
43. APPLICAZIONE DI QUANTO CONTENUTO NEL D.M. 18 OTTOBRE 2019. 21
44. PROFILI DI RISCHIO – CAPITOLO G.3 RTO 21
45. STRATEGIA ANTINCENDIO 25
46. CLASSIFICAZIONE DELLE ZONE DESTINATE AD UFFICIO. 25
47. REAZIONE AL FUOCO – RTO S.1 – V.4.4.1 RTV 26
48. RESISTENZA AL FUOCO – RTO S2 - RTV V.4.4.2 28
49. CALCOLO DEL CARICO D'INCENDIO 30
50. COMPARTIMENTAZIONE – RTO S3 42
51. ESODO – RTO S.4 44
52. PORTE LUNGO LE VIE DI ESODO RTO S.4.5.7 45
53. SEGNALETICA D'ESODO ED ORIENTAMENTO S.4.5.9 RTO 47
54. ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA S.4.5.10 RTO 47
55. AFFOLLAMENTO S.4.6.2 RTO 47
56. REQUISITI ANTINCENDIO MINIMI PER L'ESODO S.4.7 RTO 48
57. NUMERO MINIMO DI VIE D'ESODO ED USCITE INDIPENDENTI RTO S.4.8.1.2 49
58. DETERMINAZIONE DELL'INDIPENDENZA TRA VIE D'ESODO ORIZZONTALI E TRA USCITE RTO S.4.8.1.3 49

59. CORRIDOI CIECHI RTO S.4.8.2 49
60. LUNGHEZZE D'ESODO RTO S.4.8.3 50
61. ALTEZZA DELLE VIE DI ESODO RTO S.4.8.4 51
62. LARGHEZZA DELLE VIE DI ESODO S.4.8.5 RTO 52
63. CALCOLO DELLA LARGHEZZA MINIMA DELLE VIE DI ESODO ORIZZONTALI S.4.8.7 RTO 52
64. CALCOLO DELLA LARGHEZZA MINIMA DELLE VIE D'ESODO VERTICALI. RTO S.4.8.8 53
65. CALCOLO DELLA LARGHEZZA MINIMA DELLE USCITE FINALI. RTO S.4.8.9 54
66. ELIMINAZIONE O SUPERAMENTO DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE PER L'ESODO. RTO S.4.9 55
67. GESTIONE DELLA SICUREZZA ANTINCENDIO RTO S.5– RTV V.4.4.4 55
68. GESTIONE DELLA SICUREZZA NELL'ATTIVITA' IN ESERCIZIO. S.5.7 RTO 57
69. REGISTRO DEI CONTROLLI. RTO S.5.7.1 57
70. PIANO PER IL MANTENIMENTO DEL LIVELLO DI SICUREZZA ANTINCENDIO. RTO S.5.7.2 57
71. CONTROLLO E MANUTENZIONE DI IMPIANTI ED ATTREZZATURE ANTINCENDIO. RTO S.5.7.3 58
72. PREPARAZIONE ALL'EMERGENZA. S.5.7.4 58
73. PREPARAZIONE DELL'EMERGENZA 59
74. CENTRO DI GESTIONE DELLE EMERGENZE. S.5.7.6 RTO 60
75. UNITÀ GESTIONALE GSA. S.5.7.7 RTO 60
76. REVISIONE PERIODICA. S.5.7.8 60
77. GESTIONE DELLA SICUREZZA IN EMERGENZA 60
78. IDENTIFICAZIONE E VALUTAZIONE DEI PERICOLI DERIVANTI DALL'ATTIVITÀ 60
79. CONTROLLO DELL'INCENDIO – RTO S6 61
80. RETI DI IDRANTI RTO S.6.8 – V.4.4.5 63
81. SEGNALETICA – RTO S.6.11 64
82. RIVELAZIONE ED ALLARME – RTO S.7 64
83. CONTROLLO DI FUMO E CALORE – RTO S.8 68
84. DESCRIZIONE DEL SISTEMA 69
85. OPERATIVITA' ANTINCENDIO RTO S.9 73
86. SICUREZZA DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI E DI SERVIZIO RTO S.10 – RTV V.4.4.7 76
87. AREE A RISCHIO SPECIFICO – CAPITOLO V.1 78
88. VANI DI ASCENSORI – CAPITOLO V.3 81
89. IMPIANTO FOTOVOLTAICO SU PENSILINE A COPERTURA POSTI AUTO ESTERNI 81
90. CONCLUSIONI 82

1. PREMESSA GENERALE

La presente relazione tecnica allegata si riferisce al progetto antincendio di variante a quello già autorizzato in data 26.03.2016, dpvvf COM-PV. REGISTRO UFFICIALE.U. 0004342.13-05-2016 Pratica VV.F. n. 61815.
A seguito di mutate esigenze da parte della Proprietà, si richiede nuova valutazione progetto alla luce delle modifiche da farsi.
Con il nuovo progetto antincendio si intende dimostrare l'osservanza delle disposizioni di cui al DM. 10.03.1998 "contenente i Criteri generali di sicurezza antincendio per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro" per il solo "Settore 2" dell'area destinata ai CED e il piano 1° dell'area destinata ad uffici, in quanto sia per il settore 1 che per l'area ad uffici posta centralmente a piano terra, sono già in atti SCIA VVF relative alle attività presenti nel complesso.
Per la parte di nuova realizzazione che vede la presenza dei settori 3 e 4, si intende applicare quanto contenuto nel recente D.M. 18 ottobre 2019 (Codice di Prevenzione Incendi).

Per la pratica in oggetto, è stata presentata al Comando dei Vigili del Fuoco di Pavia "Richiesta Valutazione Progetto" per le attività n. 64.2.C "Centri informatici di elaborazione e/o archiviazione dati con oltre 50 addetti" e la n. 48.1.B "Centrali temoelettriche, macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantità superiori a 1 m³". Pratica VVF n. 61815.
Per tali attività è stato rilasciato parere di conformità in data 22.12.2014.
Per la sola attività n. 64.2.C, si è presentata richiesta di variante che ha ottenuto parere favorevole in data 26.03.2016.
Ad oggi risultano oggetto di SCIA VVF parziale, la zona centrale e l'area destinata ad ospitare le apparecchiature informatiche poste sul lato est dell'edificio (Settore 1).
Non si prevedono modifiche a queste aree già oggetto di SCIA VVF.
In sito saranno presenti n. 24 gruppi elettrogeni alimentati da serbatoi di deposito denominati "sub base", posizionati sotto i gruppi.
Per tali attività, è stato rilasciato parere favorevole da parte di cotesto Comando in data 13 agosto 2015.
Anche per queste attività, sono state presentate SCIA antincendio, per il blocco formato da n. 6 Gruppi elettrogeni ed altrettante cisterne di gasolio poste sul lato est dell'edificio.
In data 22.12.2016 è stato rilasciato Certificato di Prevenzione Incendi a seguito della presentazione di alcune SCIA VVF parziali.
Qui di seguito alleghiamo uno schema delle pratiche trasmesse o ricevute nel corso degli anni:

Data	**Richieste/ autorizzazioni**
22.12.2014	Richiesta valutazione progetto per le attività n. 64.2.C e 48.1.B
20.01.2015	Parere favorevole alla richiesta valutazione progetto per att. n. 64.2.C e 48.1.B
06.08.2015	Richiesta valutazione progetto per le attività n. 49.3.C e 12.3.C.
13.08.2015	Parere favorevole alla richiesta valutazione progetto per le attività n.

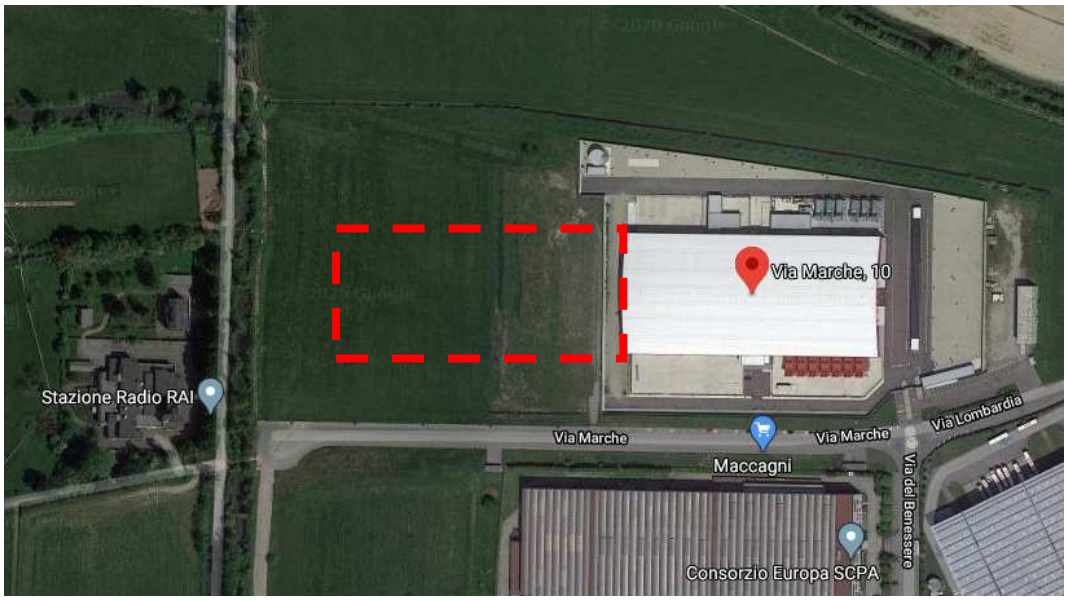
	49.3.C e 12.3.C.
26.03.2016	Parere favorevole a seguito di richiesta di variante per l'attività n. 64.2.C.
02.12.2016	Presentazione di SCIA VVF parziale per le attività n. 64.2.C, 49.3.C e 12.3.C (n. 3 G.E. e n. 3 cisterne gasolio)
22.12.2016	Rilascio di CPI (scadenza 13.12.2021)
03.08.2017	Presentazione di SCIA VVF parziale per le attività n. 49.3.C e 12.3.C (n. 3 G.E. e n. 3 cisterne gasolio)
12.01.2018	Rilascio di verbale di visita tecnica per le attività n. 49.3.C e 12.3.C.

Nella tavola allegata AW001, si evidenziano le aree già oggetto di presentazione di SCIA VVF.

2. MODIFICHE AL PROGETTO ORIGINARIO

Rispetto al progetto originario, ad oggi è stata costruito solo parte del capannone che doveva contenere n. 4 settori destinati a Data Center e n.2 blocchi centrali destinati a servizi e uffici.
Le modifiche che si intendono apportare all'attività n. 64.2.C riguardano lo sdoppiamento dei due blocchi speculari precedentemente inseriti in un unico edificio e separati, tra loro, da un corridoio trasversale di tipo chiuso che ora verrà reso aperto ed allargato, venendosi così a costituire una strada tra i due blocchi di cui sopra.
In tal modo si vengono così a creare due capannoni indipendenti separati da una strada che, per dimensione risulta spazio scoperto.
Nel complesso, la sagoma dei due edifici che si vengono a creare, risulta più stretta sul lato lungo, in quanto vengono eliminati i depositi previsti sul lato ovest.
Il nuovo progetto prevede comunque la realizzazione di ulteriori nuovi locali per lo stoccaggio di componenti dei rack sul blocco centrale lato Ovest.

3. INQUADRAMENTO



Via Marche (ex Via Lombardia), 8/10 27010 Siziano (PV).

4. PRINCIPI GENERALI PER LA PROGETTAZIONE ANTINCENDIO.

Il progetto per il quale si richiede valutazione progetto, prevede quindi due edifici separati da una strada carrabile.
Prendendo a riferimento quanto contenuto all'art. 3 al D.M. 12 aprile 2019 "recante modifiche al D.M. 3 agosto 2015, per l'edificio esistente contenente i settori 1 e 2 che necessita di essere completato per il solo settore 2 (area destinata alle apparecchiature CED) e il piano 1° zona uffici, non si ritiene per quell'area applicabile il Codice in quanto le misure di sicurezza antincendio risulterebbero incompatibili con la parte di attività non interessata dall'intervento.
Inoltre, ad oggi, sono già state eseguite delle lavorazioni sia a piano primo zona uffici che nel settore 2, in virtù delle autorizzazioni precedenti, che avrebbero portato alla presentazione di SCIA antincendio con dichiarazione di non aggravio, per le modifiche che si intendevano apportare al progetto autorizzato.
Alla luce della nuova richiesta di valutazione progetto ai sensi dell'art. 3 al D.P.R. 01.08.2011 n. 151, tali modifiche risultano contenute nella documentazione allegata.
Il D.M. 19 ottobre 2019 (Codice), verrà invece applicato in toto al nuovo capannone per il quale si prevede la futura realizzazione. Capannone che contiene i settori 3 e 4 destinati a Centro Elaborazione Dati, locali tecnici ed uffici e locali a supporto dell'attività principale.

5. INDIVIDUAZIONE DELLE ATTIVITA' SOGGETTE

Come anticipato in premessa, per il tipo di funzioni che si intendono svolgere all'interno delle aree oggetto di intervento, le attività rientrano tra quelle soggette ad obblighi ed adempimenti in termini di prevenzione incendi, all'Allegato I al D.P.R. n. 01.08.2011 al n. 64.2.C.
"Centri informatici di elaborazione e/o archiviazione dati con oltre 50 addetti".

Sull' area esterna, lato ovest, il progetto che ha ottenuto parere favorevole, prevedeva l'installazione di macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantitativi superiori a 1 m^3.
Tali macchine, installate all'aperto, erano previste dotate di vasca destinata ad accogliere il liquido isolante in caso di perdita.
Venivano garantite le distanze di sicurezza in modo tale che l'eventuale incendio di una macchina elettrica non potesse essere causa di propagazione alla macchina elettrica posta al suo fianco o alle costruzioni collocate in prossimità.
Questa attività non subisce modifiche rispetto a quanto già autorizzato, ma solo lo slittamento dell'intero blocco, sul limite superiore dell'area posta a ovest.
Pertanto, per questa attività non si ripresenta richiesta valutazione progetto.

6. ATTIVITA' SOTTOPOSTE AI CONTROLLI DI PREVENZIONE INCENDI RIPORTATE NELL'ALLEGATO I AL DPR 151/2011 PER LE QUALI SI RICHIEDE VALUTAZIONE PROGETTO.

N. 64.2.C Centri informatici di elaborazione e/o archiviazione dati con oltre 50 addetti.

Nell'allegato progetto e nella relazione tecnica sono descritte le opere di prevenzione e protezione incendio che verranno intraprese al fine di conferire le più idonee condizioni di sicurezza contro il rischio di incendio per le attività presenti nel centro informatico e per i locali che ospitano i CED.
Avendo diviso l'immobile in due edifici distinti e separati da strada, che vedono l'applicazione di diverse normative tecniche, si vengono a configurare n. 2 attività n. 64.2.C.

7. ANALISI EDIFICIO ESISTENTE CONTENENTE I SETTORI 1 E 2, E GLI UFFICI E LOCALI A SUPPORTO NELLA ZONA CENTRALE.

8. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La normativa a cui si è fatto riferimento per la stesura del progetto antincendio relativamente alle attività principali sono:
- D.M. 10.03.1998 contenente i criteri generali di sicurezza antincendio per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro.
- Per le aree operative e ad ufficio, il DM. 22.02.2006, contenente la regola tecnica per la progettazione, costruzione ed esercizio di edifici e/o locali destinati ad uffici." Si trattata di aree già sottoposte a presentazione di SCIA antincendio.
- Per le macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantità superiore a 1 m³, il D.M. 12.05.2014.

N.B.) Tenuto conto dei requisiti antincendi già adottati nel precedente progetto antincendio e del fatto che le opere in variante non sono tali da alterare in modo significativo quanto già approvato, nell'articolazione dell'allegato progetto di variante, restano inalterati i riferimenti normativi sopra indicati.

9. ATTIVITA' N. 64.2.C CENTRI INFORMATICI DI ELABORAZIONE E/O ARCHIVIAZIONE DATI.

10. PREMESSA

Verranno analizzati qui di seguito i criteri per la valutazione dei rischi di incendio nelle aree dedicate ad ospitare apparecchiature informatiche ed eventuali locali tecnici di supporto.
Si fa presente che i cavi elettrici che verranno utilizzati all'interno delle aree saranno di tipo LSOH (Low Smoke Zero Halogen), quindi a bassissima emissione di fumi e gas tossici in caso di incendio, inoltre tutti i cavi saranno contenuti all'interno di condutture metalliche.
Pulsanti di sgancio dell'energia elettrica, verranno posizionati in zone presidiate e permetteranno di sezionare parti dell'impianto per garantire interventi in sicurezza da parte degli operatori.
Personale formato per l'antincendio, sarà presente sul sito 24 ore su 24 e sarà supportato da impianto TVCC in tutte le aree del sito, con monitor di controllo in postazione presidiata.
In adiacenza al Settore 2, saranno presenti locali UPS dotati di batterie al Litio.
Per questa specifica installazione, si rimanda al p.to 81 della presente relazione tecnica che individua tra le RTV, le attività a rischio specifico relativamente al fabbricato che ospita i Settori 3 e 4, edificio trattato con il Codice di prevenzione incendi.
Al Capitolo V.1 del Codice di prevenzione incendi, si individuano le possibili criticità dovute alla presenza di tali installazioni e le possibili soluzioni tecniche atte a mitigare i possibili rischi.

Per quanto riguarda il Settore 1, le batterie usate all'interno delle aree UPS, essendo di vecchia generazione, potrebbero in fase di ricarica emettere gas, tra cui l'idrogeno.

11. ACCESSO ALL'AREA

Risulta garantito l'intervento dei mezzi di soccorso dei Vigili del Fuoco, in quanto gli accessi all'intera area presenta i seguenti requisiti minimi:
- Larghezza 3,5 m.;
- Altezza libera 4 m.;
- Raggio di volta 13 m.;
- Pendenza non superiore al 10%;
- Resistenza al carico almeno 20 tonnellate (8 sull'asse anteriore, 12 sull'asse posteriore).

Riscontro grafico nella tavola grafica allegata AW01.

12. VALUTAZIONE SOSTANZE PERICOLOSE

Considerata la tipologia di materiali presenti nelle aree destinate a CED e nelle aree tecniche, il loro ridotto tasso di infiammabilità, le condizioni locali e di esercizio, offrono minime possibilità di sviluppo di principi d'incendio ed una limitata probabilità di propagazione al suo verificarsi.

13. VALUTAZIONE DEI RISCHI DI INCENDIO

Le misure di prevenzione e protezione che derivano a seguito di valutazione dei rischi di incendio nei luoghi di lavoro saranno applicate al fine di ridurre le probabilità di insorgenza di un incendio ed assicurare l'incolumità delle persone presenti nelle aree di lavoro.
Sulla base della valutazione dei rischi è possibile classificare il livello di rischio di incendio dell'intero luogo di lavoro o di ogni parte di esso.
Per quanto riguarda i locali CED, considerando quanto riportato nell'allegato IX del DM. 10.03.1998, si considera il livello di rischio basso/medio.
Nel caso in esame, la necessità di avere un controllo accessi molto elevato che impone passaggi obbligati in zone guardiania o presidiate da personale addetto alla sorveglianza crea in alcuni casi, nelle aree destinate ad ospitare le apparecchiature informatiche, percorsi obbligati di lunghezza superiore a 45 m ed inferiore ai 60 m.
Si tratta di valori che sono in linea per attività a rischio di incendio basso, rischio ritenuto più appropriato al caso in esame, rispetto a quello medio previsto dal DM. 10.03.1998 in presenza di attività soggette a prescindere dalla valutazione del rischio, per cui, al caso in esame, si applicano i criteri tecnici generali di sicurezza antincendi sanciti dal DLgs 139/2006, prevedendo misure di sicurezza aggiuntive finalizzate principalmente a: ridurre la probabilità di insorgenza di un incendio, la segnalazione tempestiva e l'estinzione.
Tra le misure di sicurezza compensative, che hanno come obiettivo di ottenere il raggiungimento di un grado di sicurezza equivalente ed accettabile per la tipologia di rischio specifico che si avrebbe nel fabbricato, oltre a quanto necessario realizzare, si avrà l'applicazione delle seguenti ulteriori disposizioni:
a) Le aree che ospitano le apparecchiature CED, saranno occupate saltuariamente da personale addetto, in quanto vengono per lo più utilizzate le sale controllo presenti nei nuclei centrali.

b) Tutti i locali saranno coperti da impianto di rivelazione incendi ad altissima sensibilità di tipo ad aspirazione d'aria per una rivelazione incendio nella sua fase iniziale;
c) Sarà installato un impianto di spegnimento automatico a sprinkler, in parte di tipo a pre-azione ed in parte ad umido, ad acqua a copertura delle intere attività a norma NFPA;
c) La separazione tra le aree, avverrà mediante elementi costruttivi con caratteristiche di resistenza al fuoco non inferiori a REI/EI60, quindi con valore superiore rispetto a quanto richiesto dal calcolo del carico d'incendio;
d) Le porte saranno dotate di dispositivo di auto chiusura;
e) Nei corridoi tecnici, risultano garantiti percorsi non superiori ai 45 m.

Come anticipato in premessa, durante la fase di ricarica delle batterie, vengono emessi gas, tra cui l'idrogeno.
Se la concentrazione in aria dell'idrogeno raggiunge il 4% la miscela idrogeno-aria può esplodere.
Le Norme EN 50272-2 e EN 50272-3 prevedono che la concentrazione di idrogeno sia mantenuta significativamente al di sotto della suddetta soglia, attraverso un'adeguata ventilazione.

Nelle immediate vicinanze di una batteria in carica, anche se in presenza di ventilazione, si prevede l'esistenza di una zona pericolosa, che per le sue caratteristiche, deve essere classificata, secondo la norma EN 60079-10, come zona 1.
Si tratta di luogo in cui occasionalmente è probabile sia presente durante il funzionamento normale un'atmosfera esplosiva costituita da una miscela di aria e sostanze infiammabili.

Per ridurre a limiti accettabili il rischio di esplosione in un determinato ambiente, occorre:

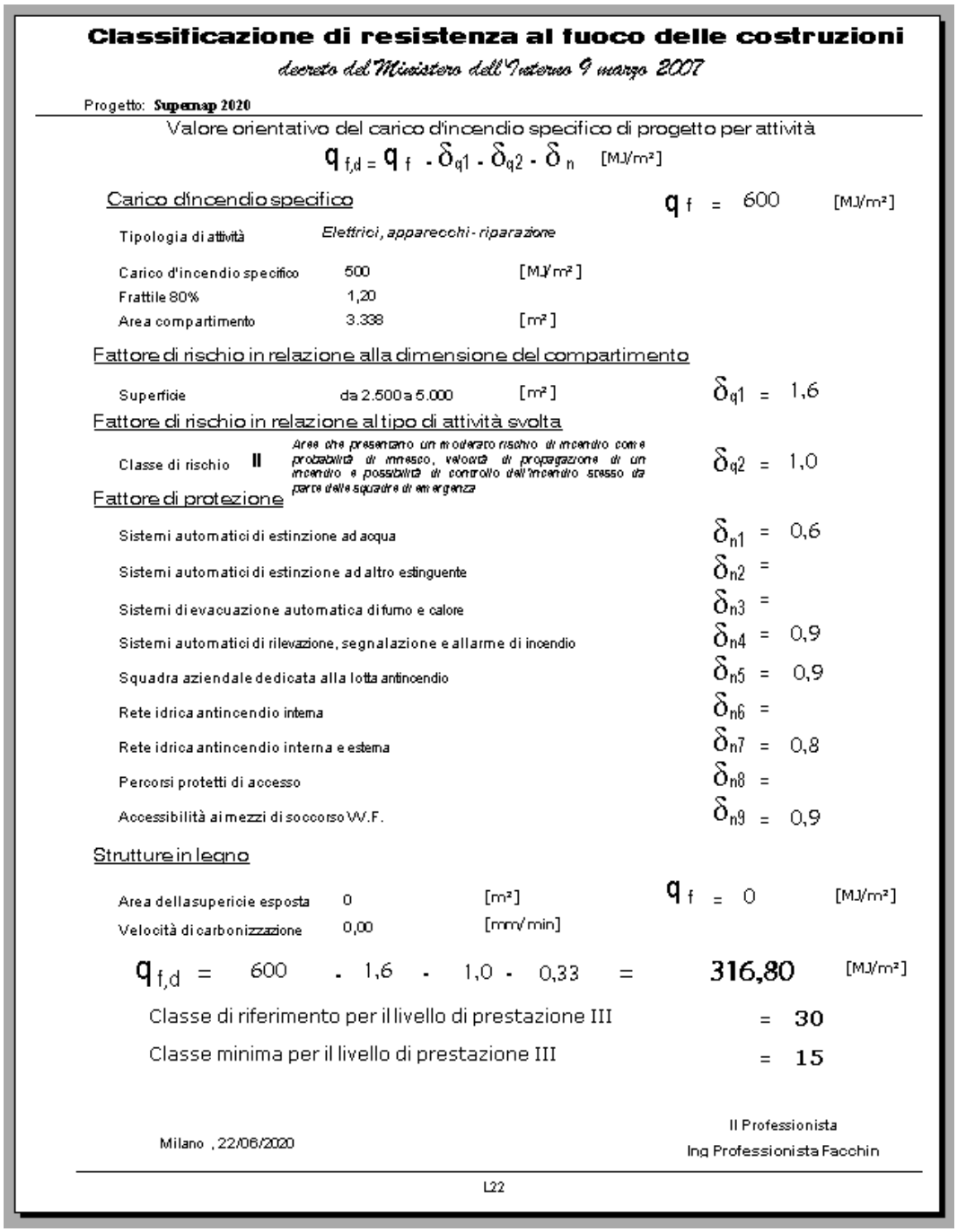
1 installare all'interno delle suddette zone componenti elettrici di tipo EX adatti al tipo di zona, marcati CE, ai sensi della direttiva 94/9/CE.

Ai fini della classificazione del luogo, la norma di riferimento è la EN 60079-10 (CEI 31-30).

2 Ventilazione idonea dei locali in grado di mantenere la concentrazione di idrogeno a valori non pericolosi;
3 La portata d'aria deve essere garantita mediante ventilazione naturale o meccanica;
4 Nella zona 1 installare componenti elettrici di tipo EX 2G, marcati CE ai sensi della direttiva 94/9/CE.

14. CARICO D'INCENDIO SPECIFICO E RESISTENZA AL FUOCO

Il Carico d'Incendio, vista la tipologia dell'edificio, secondo quanto previsto dal D.M. 09.03.2007 e dati di letteratura per la tipologia di attività svolta "apparecchi elettrici", è pari a qf = 500 MJ/mq.
La superficie dell'area CED Settore 2 è pari a 3338 m².
Per la determinazione della classe di resistenza al fuoco, sulla base del valore di cui sopra, si fa riferimento al Programma ministeriale CLARAF che permette di ottenere quanto segue:



Classificazione di resistenza al fuoco delle costruzioni

decreto del Ministero dell'Interno 9 marzo 2007

Progetto: **Supermap 2020**

Valore orientativo del carico d'incendio specifico di progetto per attività

$q_{f,d} = q_f \cdot \delta_{q1} \cdot \delta_{q2} \cdot \delta_n$ [MJ/m²]

Carico d'incendio specifico — q_f = 600 [MJ/m²]

Tipologia di attività	*Elettrici, apparecchi - riparazione*	
Carico d'incendio specifico	500	[MJ/m²]
Frattile 80%	1,20	
Area compartimento	3.338	[m²]

Fattore di rischio in relazione alla dimensione del compartimento

Superficie da 2.500 a 5.000 [m²] — δ_{q1} = 1,6

Fattore di rischio in relazione al tipo di attività svolta

Classe di rischio II — *Aree che presentano un moderato rischio di incendio come probabilità di innesco, velocità di propagazione di un incendio e possibilità di controllo dell'incendio stesso da parte delle squadre di emergenza* — δ_{q2} = 1,0

Fattore di protezione

Sistemi automatici di estinzione ad acqua	δ_{n1} = 0,6
Sistemi automatici di estinzione ad altro estinguente	δ_{n2} =
Sistemi di evacuazione automatica di fumo e calore	δ_{n3} =
Sistemi automatici di rilevazione, segnalazione e allarme di incendio	δ_{n4} = 0,9
Squadra aziendale dedicata alla lotta antincendio	δ_{n5} = 0,9
Rete idrica antincendio interna	δ_{n6} =
Rete idrica antincendio interna e esterna	δ_{n7} = 0,8
Percorsi protetti di accesso	δ_{n8} =
Accessibilità ai mezzi di soccorso VV.F.	δ_{n9} = 0,9

Strutture in legno

Area della superficie esposta 0 [m²] — Velocità di carbonizzazione 0,00 [mm/min] — q_f = 0 [MJ/m²]

$q_{f,d}$ = 600 · 1,6 · 1,0 · 0,33 = **316,80** [MJ/m²]

Classe di riferimento per il livello di prestazione III = **30**

Classe minima per il livello di prestazione III = **15**

Milano , 22/06/2020

Il Professionista

Ing Professionista Facchin

L22

Il carico d'incendio specifico non è superiore a 450 MJ/mq. da cui ne deriva una classe di resistenza al fuoco necessaria per garantire il livello III almeno pari alla classe 30.

Tutte le strutture portanti verticali ed orizzontali del manufatto e della prima copertura oltre a quelle di tipo separanti, avranno una resistenza al fuoco superiore al valore determinato. Precisamente, viste le tipologie edilizie e le protezioni contro il fuoco che saranno adottate nel fabbricato, le strutture portanti e separanti avranno caratteristiche di resistenza al fuoco non inferiori a R/REI 60.
Anche le aree a maggior rischio, come ad esempio i locali UPS che ospitano le batterie, saranno interamente protetti da strutture resistenti al fuoco REI/EI 60.
Nelle aree a minor rischio, come ad esempio i locali CED, o quelli contenenti apparecchiature elettriche, saranno protette solo le strutture principali, così come previsto dalla Lettera Circolare Prot. n. P902/4122 sott.55 sulla corretta applicazione del D.M. 09.03.2007.
Essendo le strutture secondarie componenti edilizi che non partecipano alla stabilità dell'edificio e non sostengono le strutture, queste non devono possedere specifiche caratteristiche di resistenza al fuoco.
Come anticipato in premessa, si richiede di proteggere con eventuali rivestimenti protettivi che assicurino le prestazioni di resistenza al fuoco, soltanto le strutture primarie della prima copertura, quella interna; l'unica che potrebbe trovarsi a contatto con un eventuale incendio. L'edificio, infatti, per assolvere a problemi di sicurezza, quali l'intromissione di malintenzionati, presenta due coperture a volta sovrapposte e tra le due coperture, non sono presenti impianti o apparecchiature che possono creare pericoli di incendio.
Per le strutture e le opere che dovessero prevedere eventuali rivestimenti protettivi, attraverso valutazione analitica eseguita direttamente dal produttore, sarà certificata la resistenza al fuoco.

15. LARGHEZZA USCITE DI PIANO

I locali CED hanno la larghezza complessiva delle uscite di piano non inferiore a:
L (metri) = A/50 x 0.60 m
Di cui:
"A" rappresenta il numero delle persone presenti al piano (affollamento)
Il valore 0.60 m costituisce la larghezza sufficiente al transito di una persona, mentre 50 indica il numero massimo delle persone che possono defluire attraverso un modulo unitario di passaggio, tenendo conto del tempo di evacuazione.
Non è prevista nei locali CED la presenza continua di persone, che occuperanno invece in genere i locali a supporto.
Dal progetto originario, ogni area CED (e quindi anche il Settore 2 oggetto di analisi), presentano ciascuno in totale n. 10 Moduli di uscita.
Anche i corridoi tecnici non prevedono presenza fissa di personale addetto; queste aree sono dotate in totale di due uscite da n. 4 moduli ciascuna.
Tutte le vie di uscita saranno adeguatamente illuminate per consentire la loro percorribilità in sicurezza fino a luogo sicuro o percorso sicuro dinamico.

16. PORTE INSTALLATE SULLE VIE DI ESODO

Le porte installate lungo le vie di uscita ed in corrispondenza delle uscite di piano, si apriranno nel verso dell'esodo.
Tutte le porte resistenti al fuoco saranno munite di dispositivo di auto chiusura.

17. SISTEMI DI APERTURA DELLE PORTE

Il datore di lavoro, si assicurerà, all'inizio della giornata lavorativa, che le porte in corrispondenza delle uscite di piano e quelle da utilizzare lungo le vie di esodo non siano chiuse a chiave o, nel caso di utilizzo di dispositivi antintrusione, si possano prevedere idonei e sicuri sistemi di apertura delle porte alternativi.
Tutti i lavoratori devono essere a conoscenza dell'eventuale sistema di apertura particolare in caso di emergenza.

18. SEGNALETICA INDICANTE LE VIE DI ESODO

Le vie di uscita e le uscite di piano saranno chiaramente indicate tramite segnaletica conforme alla normativa vigente.

19. ILLUMINAZIONE DELLE VIE DI USCITA

Tutte le vie di uscita, inclusi anche i percorsi esterni, saranno adeguatament illuminati per consentire la loro percorribilità in sicurezza fino a raggiungere un luogo sicuro.
Si prevede un sistema di illuminazione di sicurezza con inserimento automatico in caso di interruzione dell'alimentazione di rete.

20. VIE DI USCITA

Lungo le vie di uscita e nei percorsi protetti di esodo, sarà vietata l'installazione di attrezzature che possano ostruire o intralciare l'esodo o costituire un potenziale pericolo d'incendio.

21. IMPIANTI RIVELAZIONE, SEGNALAZIONE E ALLARME

In tutte le aree, sia tecniche che nei locali CED, è prevista l'installazione di segnalatori di allarme antincendio a pulsante manuale, opportunamente distribuiti ed ubicati, in ogni caso, in prossimità delle uscite.
Nelle suddette aree, sarà inoltre presente un impianto fisso di rivelazione e segnalazione automatica degli incendi in grado di rilevare e segnalare a distanza un principio d'incendio.
L'impianto di rivelazione incendi sarà di tipo ad aspirazione d'aria, per la rivelazione precoce di un possibile principio d'incendio o con rivelatori di fumo di tipo puntiforme a seconda delle zone.
L'avviso tempestivo del possibile pericolo, darà il via alle procedure di evacuazione del luogo di lavoro e quelle d'intervento.
Dato l'elevato rumore prodotto dalle macchine presenti negli spazi CED, in aggiunta agli allarmi acustici, saranno presenti anche segnalatori ottici.

22. ESTINTORI PORTATILI

Saranno installati estintori portatili a copertura delle aree conformi alla normativa vigente.
Il numero e la capacità estinguente risponderanno ai criteri stabiliti al punto 5.2 dell'allegato V al DM. 10 marzo 1998 con riferimento all'attività a rischio medio.
Gli estintori saranno ubicati in posizione facilmente accessibile e visibile, distribuiti in modo uniforme nell'area da proteggere.

23. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO ANTINCENDIO

La porzione di fabbricato realizzato, risulta protetto da impianto antincendio in conformità a quanto richiesto dal progetto di prevenzione incendi.
Tale progetto riporta la protezione mediante:
- Rete idranti esterna con UNI 70 a colonna.
- Rete idranti esterna con doppia alimentazione UNI 70/UNI 45 per la realizzazione della protezione interna delle sale dati all'interno delle quali non è previsto alcun idrante.
- Rete naspi interna a protezione degli uffici e delle vie di esodo.
- Rete idranti a muro a protezione del deposito.
- Impianto sprinkler a preazione nelle sale dati ed equipment room.
- Impianto sprinkler ad umido per uffici e deposito.

L'impianto sprinkler è progettato in conformità allo standard NFPA.
A servizio dell'interno impianto si è realizzato un locale di pompaggio in adiacenza alla strada nord all'interno del sito. All'interno del locale Fire Pump, ventilato naturalmente in conformità alla normativa vigente, sono state installate due motopompe (ridondanza 2n), e l'utenza è garantita mediante una vasca di accumulo del volume di 411 mc di capacità utile.

24. IMPIANTO ANTINCENDIO – RETE SPRINKLER

La porzione di fabbricato realizzato, risulta protetto da impianto sprinkler ad umido per gli uffici e a preazione per sala dati ed equipment rooms ed è stato progettato secondo la norma internazionale NFPA da professionista antincendio.
Dalla tubazione interrata che corre a sud si deriverà l'alimentazione delle stazioni di controllo.
L'attacco doppio autopompa di ogni stazione di controllo è realizzata sulla recinzione dal lato opposto della strada.
La rete è stata realizzata in acciaio zincato colorato di rosso.

La valutazione del grado di affidabilità della rete di distribuzione è stata fatta utilizzando il codice di calcolo FHC CANUTE versione 1.8.0 Build 006.
I punti di riferimento (nodi) corrispondono al punto di collegamento della tubazione di distribuzione orizzontale e verticale con:
- una diramazione;
- una valvola e/o sprinkler;
- una tubazione che alimenta una singola diramazione.

Dalla verifica, risulta confermato che il dimensionamento delle tubazioni è sufficiente a garantire la portata d'acqua minima richiesta dalla normativa.

25. ESTINTORI CARRELLATI

A protezione di tutte le aree destinate ad accogliere le apparecchiature CED ed elettriche, sono e saranno presenti, in prossimità degli accessi, estintori carrellati a polvere adatti ad essere trasportati in prossimità di un incendio in fase iniziale avente capacità estinguente pari a A-B1-C.

RETE ANTINCENDIO – NORMATIVA DI RIFERIMENTO UNI 10779 - UNI 12845 - UNI 11292 -

26. IMPIANTI ANTINCENDIO

Si è previsto già in fase iniziale per l'intero complesso, un impianto antincendio dotato di cisterna di accumulo.
L'impianto è stato dimensionato considerando aree di Livello 2.
Per la protezione esterna, si garantisce il funzionamento contemporaneo di n. 4 idranti DN 70 con 300 l/min. cadauno e pressione residua non minore di 3 bar per 60 minuti.
Protezione esterna:
300 l/min x 60 min. x 4 idranti = 72 m³
Protezione interna ad idranti:
120 l/min. x 60 min x 3 idranti = 21.60 m³
Per i naspi che si collocano nella zona uffici/ sale controllo, consideriamo il livello 1 previsto dalla norma UNI 10779 dove viene richiesto per i naspi il funzionamento di 4 naspi con 35 L/min. cadauno e pressione residua non minore di 2 bar per 30 minuti.
35 l/min x 30 min. x 4 naspi = 4.2 m³

27. COMPONENTI DEGLI IMPIANTI

27.1. tubazioni

Le tubazioni per l'installazione interrata, saranno conformi alla normativa vigente e saranno scelte in funzione delle caratteristiche che devono assicurare per l'affidabilità dell'impianto.
Se saranno impiegate tubazioni in acciaio, queste saranno conformi alla UNI EN 10224 e saranno protette contro la corrosione al fine di garantire l'affidabilità dell'impianto.
Nel caso di utilizzo di tubazioni in materiale plastico, queste saranno conformi alle norme vigenti, in relazione al materiale utilizzato.

27.2. valvole di intercettazione

Le valvole di intercettazione saranno di tipo indicante la posizione di apertura/ chiusura.
Le valvole di intercettazione saranno conformi alla UNI 6884 e nel caso di valvole a saracinesca, saranno conformi alla UNI 7125.

27.3. idranti e naspi

Gli idranti a colonna, soprasuolo, saranno conformi alla UNI EN 14384.
Per ciascun idrante saranno previste tubazioni flessibili DN 70 conformi alla UNI 9487 comprese di raccordi UNI 804 e lancia di erogazione.
Tali dotazioni saranno ubicate in prossimità degli idranti, in apposite cassette di contenimento individuate da apposita segnaletica.
Per quanto riguarda gli idranti a muro, questi saranno conformi alla UNI EN 671-2. Le attrezzature saranno permanentemente collegate alla valvola di intercettazione.

28. LOCALE DESTINATO AD OSPITARE GRUPPI DI POMPAGGIO PER IMPIANTO ANTINCENDIO.

Il locale presenta caratteristiche costruttive e funzionali come specificato nella norma UNI 11292 mentre i gruppi di spinta sono conformi alla UNI 12845.

29. INFORMAZIONE E FORMAZIONE ANTINCENDIO

Ogni lavoratore sarà informato sulle azioni da attuare in presenza di un incendio e sui rischi legati all'attività svolta.
Adeguate informazioni dovranno essere fornite anche agli addetti alla manutenzione per garantire che essi siano a conoscenza delle misure generali di sicurezza antincendio nel luogo di lavoro, delle azioni da adottare in caso di incendio e delle procedure di evacuazione.

30. COMPENSAZIONE DEL RISCHIO D'INCENDIO (STRATEGIA ANTINCENDIO)

L'analisi fin qui condotta ha evidenziato gli scarsi pericoli d'incendio connessi con il tipo di attività e la bassa presenza di personale impiegato nelle aree destinate ad ospitare le apparecchiature CED ed elettriche.
Sono stati inoltre evidenziati e descritti i sistemi di controllo e di intervento che consentono ragionevolmente di ridurre o eliminare i rischi d'incendio.

31. MISURE PER LA RIDUZIONE DELLA PROBABILITA' DI INCENDIO

In relazione alle valutazioni e a quanto descritto nei precedenti punti della presente relazione, i principali provvedimenti che si sono adottati e che si adotteranno sono riassumibili in:

- Realizzazione degli impianti elettrici a regola d'arte con utilizzo di cavi elettrici a bassissima emissione di gas tossici in caso di incendio;
- Cavi elettrici installati all'interno di condutture metalliche;
- Presenza di pulsanti di sgancio energia per le varie aree, posti in zona presidiata;
- **Impianto sprinkler a copertura di tutte le aree progettato secondo normativa NFPA13;**
- Impianto di TVCC in tutte le aree del sito, con monitor di controllo in postazione presidiata 24 hr;
- Impianto idrico antincendio posto all'esterno del fabbricato con doppio anello, uno posto nelle vicinanze all'edificio e uno più esterno a protezione del fabbricato e apparecchiature esterne;
- Aumento del corredo d'uso degli idranti esterni posti a 5 m. dal fabbricato e dotazione di doppio attacco UNI 45/ 70;
- Impianto di rivelazione incendi ad aspirazione d'aria, per la rivelazione precoce del principio d'incendio;
- Presenza di personale interno con formazione di addetto antincendio presente h 24;
- Dotazione di estintori carrellati a protezione delle aree;
- Limitazione del carico d'incendio nelle aree destinate a deposito;
- Mantenimento di condizioni di ordine e pulizia nelle aree;
- Divieto di fumare in tutte le aree ed installazione di apposita cartellonistica;
- Osservanza delle norme di legge per quanto concerne gli impianti di protezione contro le scariche atmosferiche;
- Accesso alle aree solo a personale addetto e qualificato;
- Adozione di un regolamento di gestione della sicurezza.

32. LIMITAZIONE DELLE CONSEGUENZE A PERSONE E COSE

L'intero progetto antincendio è finalizzato sia alla limitazione prioritaria delle conseguenze per le maestranze, sia alla salvaguardia del contenuto e del contenitore.
A tale scopo, per i lavoratori impiegati, si provvederà a:

- Realizzare un congruo numero di vie di uscita con passaggi sicuri per gli addetti;
- Installare idonea segnaletica di sicurezza delle vie di esodo a parete;
- Prevedere l'adozione di idonee procedure di evacuazione;
- Vietare l'accesso alle persone non autorizzate;
- Adottare appositi regolamenti di gestione della sicurezza.

Per la salvaguardia delle cose, si provvederà a:

- Realizzare gli elementi strutturali portanti orizzontali e verticali (travi e pilastri) e di separazione con caratteristiche di resistenza al fuoco almeno R/REI 60;
- Realizzare le strutture di separazione orizzontali e verticali delle aree destinate a deposito almeno R/REI/EI 90;
- Garantire per i locali deposito idonee aperture di aerazione aventi una superficie non inferiore a 1/40 della superficie in pianta, in grado di smaltire i fumi ed il calore di prodotto in caso di eventuali pericoli d'incendio;
- Realizzazione di idonea rete antincendio le cui caratteristiche idrauliche siano in linea a quanto disposto dalla norma UNI 10779, UNI 12845 e normativa NFPA13 per gli sprinkler.
- Installare in tutti i locali un idoneo impianto di rivelazione incendio e di segnalazione di allarme in grado di avvertire tempestivamente in caso di rischio incendio e consentire le procedure di emergenza da parte del personale addetto;
- Installare pulsanti manuali ed avvisatori acustici e luminosi su tutte le aree del fabbricato;
- Installare un congruo numero di estintori portatili e carrellati per intervenire prontamente in caso di un principio d'incendio su tutte le aree dell'edificio;
- Installare idonea segnaletica antinfortunistica ed antincendio atta ad individuare le vie di esodo, le attrezzature e gli apprestamenti antincendio.

33. AREA SALA CONTROLLO. UFFICI, DEPOSITI E AREE BREAK

La normativa a cui si è fatto riferimento per la redazione di progetto relativo alle aree ad ufficio destinate alla gestione e controllo delle aree CED, è il DM. 22.02.2006, contenente la regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio di edifici destinati ad uffici, e il D.M. 10.03.1998 per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro.
L'attività non rientra tra quelle ricomprese all'Allegato I al DPR 01.08.2011 al n. 151, in quanto si tratta di uffici di controllo e gestione a servizio dell'attività principale "Centro elaborazione dati" e il numero di presenze è limitato a circa 30 persone distribuite nel singolo blocco.
Il blocco posto centralmente rispetto alle sale CED, che contiene le attività amministrative e di controllo delle apparecchiature elettriche dei locali CED, si sviluppa su due piani collegati da scale interne.

34. RESISTENZA AL FUOCO

Le strutture e i sistemi di compartimentazione rispetto alle aree destinate ad ospitare le apparecchiature CED garantiscono requisiti di resistenza al fuoco almeno R/ REI/EI 60 in conformità con quanto previsto per le aree destinate ad ospitare le apparecchiature informatiche.

35. REAZIONE AL FUOCO

Negli atri, corridoi, scale e rampe si prevede l'installazione di materiali di classe 1 in ragione del 50% massimo della loro superficie totale (pavimento + pareti + soffitto + proiezioni orizzontali delle scale), per il restante 50%, verranno impiegati materiali di classe 0.
Negli altri ambienti, si darà priorità all'installazione di materiali certificati ed omologati, possibilmente di classe 1 di reazione al fuoco o equivalenti europee.
Le pavimentazioni e le pareti interne mobili, potranno essere di classe 2 di reazione al fuoco.
Eventuali rivestimenti lignei saranno trattati con prodotti vernicianti omologati di classe 1 di reazione al fuoco.
Eventuali tende avranno classe di reazione al fuoco non superiore a 1 e i mobili imbottiti avranno classe di reazione al fuoco pari a 1IM.

36. AFFOLLAMENTI

Dato il numero piuttosto basso di addetti presenti nei blocchi interessati, possiamo ipotizzare un affollamento a piano primo di circa 40 persone e a piano terra le restanti 20 persone, per un totale di circa 60 persone addette nel blocco centrale.
Da verifica secondo DM. 22.02.2006, risultano ampiamente verificati gli affollamenti ai piani.
A piano primo, considerando una capacità di deflusso pari a 37.5 (q.ta +4.42) abbiamo la seguente verifica:
40/ 37.5 = 1,07 moduli necessari < n. 4 moduli da progetto.
A piano terra, considerando una capacità di deflusso pari a 50 (q.ta +0.35) abbiamo la seguente verifica:
20/50 = 0.40 moduli necessari < n. 4 moduli da progetto.
Verifica su due piani consecutivi:
40/37.5 + 20/50 = (1,07 + 0,40) = 1,47 Moduli richiesti
Piano primo n. 4 Moduli di progetto
Piano terra n. 4 Moduli di progetto
Totale n. 8 Moduli/2 = 4 Moduli
Verifica: 1,47 Moduli richiesti ≤ 4 Moduli effettivi **(Condizione verificata).**

37. SISTEMA DI VIE DI USCITA

L'altezza dei percorsi di esodo non sarà inferiore ai 2 m.
Le vie di esodo saranno tenute sgombre da materiali che possano costituire ostacolo al normale deflusso delle persone.
I pavimenti in genere ed i gradini delle scale non avranno superfici sdrucciolevoli.
Il progetto prevede un numero di uscite sui singoli piani, non inferiore a due e sono ubicate in posizione contrapposta.
La larghezza delle vie di uscita sarà non inferiore a due moduli.

La lunghezza massima del percorso di esodo non sarà superiore ai 45 m. per raggiungere un luogo sicuro dinamico.
Le porte delle uscite di sicurezza si apriranno nel verso dell'esodo a semplice spinta e non ostruiranno i passaggi.
Come anticipato nella premessa generale, le scale che servono i due piani dell'area operativa, presentano caratteristiche di scala a prova di fumo con filtro in sovrapressione, in quanto data la necessità di garantire la massima sicurezza in materia di antintrusione, non si vogliono realizzare aperture di aerazione sulla copertura.
Le rampe delle scale utilizzate per l'esodo saranno rettilinee, non presenteranno restringimenti e non avranno più di quindici gradini.
Gli ascensori, saranno di tipo protetto con caratteristiche almeno REI/EI 60.

38. IMPIANTI CONDIZIONAMENTO E VENTILAZIONE.

Data l'impossibilità di dotare l'edificio di aerazione naturale, si è fatto ricorso a quella meccanica con impianto di immissione e di estrazione in grado di funzionare anche in caso di emergenza.
Le condotte di distribuzione e ripresa aria sono realizzate in materiale di classe di reazione al fuoco 0 (zero).
Nel caso di condotte preisolate, realizzate con diversi componenti tra loro stratificati di cui almeno uno con funzione isolante, risulta ammessa la classe di reazione al fuoco 0-1 (zero-uno). Detta condizione si intende rispettata quando tutte le superfici del manufatto, in condizione d'uso, sono realizzate con materiale incombustibile di spessore non inferiore a 0,08 millimetri e sono in grado di assicurare, anche nel tempo, la continuita' di protezione del componente isolante interno, di classe di reazione al fuoco non superiore ad 1 (uno).
I giunti ed i tubi di raccordo, la cui lunghezza non e' superiore a 5 volte il diametro del raccordo stesso, saranno realizzati in materiale di classe di reazione al fuoco 0 (zero), 0-1 (zero-uno), 1-0 (unozero), 1-1 (uno-uno) o 1 (uno).
Le condotte di classe 0 (zero) se rivestite esternamente lo saranno, con materiali isolanti di classe di reazione al fuoco non superiore ad 1 (uno).
Il tutto in conformità con quanto contenuto nel DM. 31 marzo 2003.
Ogni impianto sarà dotato di un dispositivo di comando manuale per l'arresto dei ventilatori in caso di incendio.

39. IMPIANTI ELETTRICI

Gli impianti elettrici sono e saranno realizzati in conformità alla Legge n. 186 del 1 marzo 1968.
Per gli impianti di rivelazione, allarme ed illuminazione l'alimentazione di sicurezza sarà automatica ad interruzione breve (≤ 0,5 sec.).
Per gli impianti di estinzione e diffusione sonora l'alimentazione di sicurezza, sarà ad interruzione media (≤ 15 sec.)
L'autonomia minima deve essere la seguente:

30 minuti	per rivelazione ed allarme;
2 ore	illuminazione di sicurezza dei locali;
1 ora	impianti di estinzione
1 ora	impianto di diffusione sonora.

L'illuminazione di sicurezza , lungo le vie di uscita, garantirà un livello di illuminazione non inferiore a 5 lux ad 1 m. di altezza dal piano di calpestio.

40. IMPIANTI DI RIVELAZIONE, SEGNALAZIONE E ALLARME.

Tutte le aree sono e saranno protette da impianto fisso di rivelazione e segnalazione automatica degli incendi.
Saranno inoltre presenti segnalatori di allarme incendio del tipo a pulsante manuale, posizionati in prossimità delle scale e opportunamente distribuiti.

41. SEGNALETICA DI SICUREZZA

In tutte le aree dell'intero complesso, sarà presente apposita segnaletica di sicurezza così come indicato nel D.Lgs 9 aprile 2008 n. 81.
In prossimità degli accessi, saranno inoltre posizionate planimetrie con indicazione dei percorsi per raggiungere le scale, le uscite e l'ubicazione delle attrezzature antincendio.
Saranno inoltre presenti le istruzioni relative al comportamento del personale e di eventuale pubblico in caso di emergenza.

42. ANALISI EDIFICIO DI NUOVA REALIZZAZIONE CONTENENTE I SETTORI 3 E 4, E GLI UFFICI E ATTIVITA' DI SUPPORTO NELLA ZONA CENTRALE.

43. APPLICAZIONE DI QUANTO CONTENUTO NEL D.M. 18 OTTOBRE 2019.

Nota: Essendo presenti all'interno dell'attività in esame di "Centro di elaborazione Dati", uffici a supporto dell'attività principale, anche se non si tratta di attività di per sè soggetta a visite e controlli da parte dei Vigili del Fuoco, per la progettazione di quelle aree, viene preso a riferimento quanto contenuto nella RTV specifica per gli uffici.

44. PROFILI DI RISCHIO – CAPITOLO G.3 RTO

Al fine di identificare e descrivere il rischio d'incendio dell'attività, si definiscono le tipologie di *profilo di rischio,* in conformità alla metodologia descritta al paragrafo G.3 di cui al DM 18/10/2019 (di seguito Codice).

PROFILO DI RISCHIO R_{VITA}

L'attribuzione del profilo di rischio R_{vita} viene effettuata valutando tutti i compartimenti previsti, in relazione alle caratteristiche degli occupanti δ_{occ} e della velocità di crescita dell'incendio $\delta\alpha$ in base ai materiali presenti.

Per i Settori 3 e 4, che contengono le apparecchiature CED, si considera conforme un Profilo di rischio **R_{vita}: A3**

Anche per le aree tecniche, si considera conforme il profilo di rischio **R_{vita}: A3.**

Per gli uffici e le aree a supporto, si considera conforme il profilo di rischio **R_{vita}: A2.**

Anche per i depositi di apparecchiature destinate ai CED, si considera conforme il profilo di rischio **R_{vita}: A3.**

A Gli occupanti sono in stato di veglia ed hanno familiarità con l'edificio.

2: t_α = 300 sec velocità caratteristica prevalente di crescita dell'incendio media (materiale di natura cellulosica, materiali classificati per reazione al fuoco).

3: t_α = 150 sec velocità caratteristica prevalente di crescita dell'incendio rapida (ambiti con presenza di significative quantità di apparecchiature elettriche ed elettroniche.

Tipologie di destinazione d'uso	R_{vita}
Palestra scolastica	A1
Autorimessa privata	A2
Ufficio non aperto al pubblico, sala mensa, aula scolastica, sala riunioni aziendale, archivio, deposito librario, centro sportivo privato	A2-A3
Attività commerciale non aperta al pubblico (es. all'ingrosso, ...)	A2-A4
Laboratorio scolastico, sala server	A3
Attività produttive, attività artigianali, impianti di processo, laboratorio di ricerca, magazzino, officina meccanica	A1-A4
Depositi sostanze o miscele pericolose	A4
Galleria d'arte, sala d'attesa, ristorante, studio medico, ambulatorio medico	B1-B2
Autorimessa pubblica	B2
Ufficio aperto al pubblico, centro sportivo pubblico, sala conferenze aperta al pubblico, discoteca, museo, teatro, cinema, locale di trattenimento, area lettura di biblioteca, attività espositiva, autosalone	B2-B3
Attività commerciale aperta al pubblico (es. al dettaglio, ...)	B2-B4 [1]
Civile abitazione	Ci2-Ci3
Dormitorio, residence, studentato, residenza per persone autosufficienti	Cii2-Cii3
Camera d'albergo	Ciii2-Ciii3
Degenza ospedaliera, terapia intensiva, sala operatoria, residenza per persone non autosufficienti e con assistenza sanitaria	D2
Stazione ferroviaria, aeroporto, stazione metropolitana	E2
[1] Per raggiungere un valore ammesso fra quelli indicati alla tabella G.3-3, δ_n può essere ridotto di un livello come specificato nel comma 3 del paragrafo G.3.2.1.	

Tabella G.3-4: Profilo di rischio R_{vita} per alcune tipologie di destinazione d'uso

PROFILO DI RISCHIO R_{BENI}

L'attribuzione del fattore di rischio R_{beni} viene effettuata per l'intera attività in funzione del carattere strategico dell'opera da costruzione e del suo valore storico, culturale e bei beni in essa contenuti.

Profilo di rischio **R_{beni}: 1**

L'edificio non risulta essere né vincolato per arte e storia, né strategico, né oggetto di particolari pianificazioni di soccorso pubblico e difesa civile.

		Attività o ambito vincolato	
		No	Sì
Attività o ambito strategico	No	$R_{beni} = 1$	$R_{beni} = 2$
	Sì	$R_{beni} = 3$	$R_{beni} = 4$

Tabella G.3-5: Determinazione di R_{beni}

PROFILO DI RISCHIO $R_{AMBIENTE}$

L'attribuzione del fattore di rischio **$R_{ambiente}$**, secondo quanto indicato nel paragrafo G.3.4, può ritenersi mitigato dall'applicazione di tutte le misure antincendio connesse ai profili di rischio R_{vita} e R_{beni} che permettono di considerare, nel caso in esame, "**non significativo**" tale rischio.

VALUTAZIONE DEL RISCHIO AMBIENTE (DM 18 Ottobre 2019) CODICE DI PREVENZIONE INCENDI

Il presente foglio di calcolo è stato elaborato sulla base di indicazioni raccolte nell'ambito della tutela ambientale, affinato e calibrato con alcuni casi pratici, ma privo di fonti. Con il presente si intende contribuire allo sviluppo della materia, fornendo una base di partenza per un modello di valutazione futura più evoluto. La valutazione è eseguita sulla base di 3 matrici ambientali, la prima basato sulla vicinanza a centri abitati e ricettori sensibili, la seconda basata sul materiale stoccato prevalente e relativi quantitativi, la terza basata sulle misure di prevenzione e protezione adottate.

PASSO 1, ASSEGNARE UN PUNTEGGIO DA 1 A 3 IN BASE ALLE DISTANZE RILEVATE

MATRICE 1 UBICAZIONE

	GRADO DI RISCHIO		PUNTEGGIO	DEFINIZIONE
VICINANZA CENTRI ABITATI	1	BASSO	1	DISTANZA SUPERIORE A 3 KM
VICINANZA RICETTORI SENSIBILI (scuole, asili, ospedali ecc..)	1	MEDIO	2	DISTANZA TRA I 500 MT E 3 KM
VICINANZA ZTS, SIC, SPECCHI D'ACQUA, FIUMI ecc..	1	ALTO	3	DISTANZA < 500 MT
RISULTATO FINALE	1			
BASSO SE ≤ 5 PUNTI				
MEDIO SE >5 E ≤ 10				
ALTO SE > 10				

PASSO 2, ASSEGNARE UN PUNTEGGIO DA 1 A 3 IN BASE MATERIALI PREVALENTI E RELATIVI QUANTITATIVI

MATRICE 2 MATERIALI

	GRADO DI RISCHIO		PUNTEGGIO	DEFINIZIONE PERICOLOSITA'	DEFINIZIONE QUANTITA'
PERICOLSITA' DEL MATERIALE STOCCATO	2	BASSO	1	LEGNO, CARTONE, METANO	INFERIORE A 1000L O 1000 KG
QUANTITA' DEL MATERIALE STOCCATO	2	MEDIO	2	BENZINA, GASOLIO, OLII	TRA I 1000L E 1000 KG E 10000L E 10000 KG
RISULTATO FINALE	4	ALTO	3	PLASTICA, RIFIUTI SOLVENTI	SUPERIORE A 10000L O 10000 KG
BASSO SE ≤ 3 PUNTI					
MEDIO SE > 3 E ≤ 5					
ALTO SE > 5					

PASSO 3, INDIVIDUARE LE MISURE ADOTTATE		
V.1.2	misure ADOTTATE	selezionare
a	**Compartimentazione delle aree con Rambiente significativo in aree distinte**	NON ADOTTATA
	Interposizione di distanza di separazione delle aree con Rambiente significativo in aree distinte	NON ADOTTATA
	Riduzione delle superfici di compartimentazione	NON ADOTTATA
	Ubicazione fuori terra o su piani poco interrati	ADOTTATA
b	**controllo dell'incendio con Livello almeno III**	ADOTTATA
c	sistemi di controllo/estinzione manuali/automatici a bordo macchina	ADOTTATA
d	**impianti IRAI Livello almeno III**	ADOTTATA
e	sistemi di rilevazione guasti/anomalie manuali/automatici a bordo macchina che attivino valvole automatiche e/o interruttori generali	ADOTTATA
f	**valutazione ATEX**	NON ADOTTATA
g	bacini di contenimento, disponibilità di polveri o dispositivi assorbenti, valvole di eccesso di flusso, intercettazioni sistemi di distribuzioni, incamiciatura delle tubazioni	NON ADOTTATA
h	valutazione CFD rilasci ambientali	NON ADOTTATA
i	allarmi di massimo livello per serbatoi, sovrappressione	NON ADOTTATA
j	**formazione, informazione ed addestramento ADDETTI RISCHIO ALTO + rischi specifici dell'attività**	ADOTTATA
k	**attrezzature di soccorso (autoprotettori, tute, guanti maschere ecc)**	ADOTTATA
	controllo dell'incendio con Livello almeno IV	ADOTTATA
		1,1

PASSO 5, RISULTATO FINALE				
MATRICE DEL RISCHIO				
	GRADO DI RISCHIO		PUNTEGGIO	DEFINIZIONE
MATRICE 1 UBICAZIONE	1		≤10	RISCHIO NON SIGNIFICATIVO
MATRICE 2 MATERIALI	2		>10	RISCHIO SIGNIFICATIVO
MATRICE 3 MISURE ADOTTATE	1			
RISULTATO FINALE	**2**			

Non si riscontrano ambiti dell'attività nei quali tale profilo di rischio risulti significativo.
L'attività non rientra tra quelle ricomprese nel D.Lgs 26 giugno 2015 "Attività con rischio d'incendio rilevante".
Di seguito la tabella riepilogativa dei profili di rischio per i compartimenti individuati:

Denominazione	Destinazione d'uso	δ_{occ}	δ_{α}	R_{vita}	R_{beni}	$R_{ambiente}$
Settori 3 e 4	Sala Server	A	3	A3	1	N.S.
Aree tecniche	Aree con significative quantità di apparecchiature elettriche ed elettroniche.	A	3	A3	1	N.S.

Ufficio e aree a supporto	Uffici e aree non aperte al pubblico.	A	2	A2	1	N.S.
Depositi	Depositi di apparecchiature destinate ai CED.	A	3	A3	1	N.S.

45. STRATEGIA ANTINCENDIO

Sono applicate tutte le misure antincendio della regola tecnica orizzontale (RTO), attribuendo per ciascuna di esse i livelli di prestazione secondo i criteri definiti nella Sezione S del codice.

Misura antincendio	Rif. Codice P.I.	Livello di Prestazione Richiesto		Livello attribuito	
				C	A
Reazione al fuoco	S.1	Vie d'esodo	I/III	x	
		Altri locali	I/III	x	
Resistenza al fuoco	S.2		III	x	
Compartimentazione	S.3		II	x	
Esodo	S.4		I	x	
Gestione Sicurezza Antincendio	S.5		II	x	
Controllo dell'incendio	S.6		IV	x	
Rivelazione ed allarme	S.7		IV	x	
Controllo fumo e calore	S.8		II	x	x
Operatività antincendio	S.9		IV	x	
Sicurezza degli impianti tecnologici e di servizio	S.10		I	x	
Aree a rischio specifico	V.1		.....	x	
Vani di ascensori	V.3		.....	x	

C	conforme
A	alternativa

46. CLASSIFICAZIONE DELLE ZONE DESTINATE AD UFFICIO.

Gli uffici si sviluppano su due piani e presentano affollamenti decisamente inferiori alle 300 persone (circa 60 persone).
Non si tratta di attività sottoposta a verifiche e controlli da parte dei Vigili del Fuoco, in quanto al di sotto dei limiti di assoggettabilità all'Allegato I al D.P.R. 151/2011, ma per la progettazione, prendiamo comunque a riferimento quanto contenuto nel Codice di Prevenzione Incendi e nella RTV V.4.
La massima quota dei piani, risulta decisamente inferiore ai 12 m, pertanto si potrebbe classificare **HC**: h ≤ 12 m.
Le aree dell'attività nella zona uffici, si possono classificare:
TA: Locali destinati ad uffici e spazi comuni.
TT: Locali in cui siano presenti quantità significative di apparecchiature elettriche ed elettroniche.

TZ: Altre aree.

47. REAZIONE AL FUOCO – RTO S.1 – V.4.4.1 RTV

Nelle aree tecniche, CED, e nei depositi, che presentano un Rvita in A3, risulterebbe soluzione conforme il **Livello di prestazione I**, secondo le tabelle S.1-2 e S.1-3.

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Vie d'esodo [1] non ricomprese negli altri criteri di attribuzione.
II	Vie d'esodo [1] dei compartimenti con profilo di rischio R_{vita} in B1.
III	Vie d'esodo [1] dei compartimenti con profilo di rischio R_{vita} in B2, B3, Cii1, Cii2, Cii3, Ciii1, Ciii2, Ciii3, E1, E2, E3.
IV	Vie d'esodo [1] dei compartimenti con profilo di rischio R_{vita} in D1, D2.
[1] Limitatamente a vie d'esodo verticali, percorsi d'esodo (corridoi, atri, filtri, ...) e spazi calmi.	

Tabella S.1-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione alle vie d'esodo dell'attività

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Locali non ricompresi negli altri criteri di attribuzione.
II	Locali di compartimenti con profilo di rischio R_{vita} in B2, B3, Cii1, Cii2, Cii3, Ciii1, Ciii2, Ciii3, E1, E2, E3.
III	Locali di compartimenti con profilo di rischio R_{vita} in D1, D2.
IV	Su specifica richiesta del committente, previsti da capitolati tecnici di progetto, richiesti dalla autorità competente per costruzioni destinate ad attività di particolare importanza.

Tabella S.1-3: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione ad altri locali dell'attività

Trattandosi di edificio produttivo, si darà priorità all'installazione di materiali incombustibili del Gruppo GM0, o comunque al massimo, appartenenti al Gruppo GM1.

Per le aree a deposito e le sale Server, il livello di prestazione per la reazione al fuoco dei materiali è riportata all'interno della Tabella S.1-1. L'individuazione di tale livello di prestazione è avvenuta tramite gli specifici criteri di attribuzione di cui alle Tabelle S.1-2 e S.1-3 in considerazione del profilo di rischio R_{vita} pari ad A3 attribuito all'attività di deposito e nelle sale Server.

Nonostante per il livello di prestazione I non sia necessario valutare il contributo dei materiali all'incendio, non sarà ammessa la posa di materiali totalmente appartenenti al gruppo GM4 per reazione al fuoco, in conformità al punto S.1.4, comma 3 del D.M. 18.10.2019. Il quantitativo di materiali installabili caratterizzati da una reazione al fuoco appartenente al gruppo GM4 non dovrà infatti superare il 5% della superficie lorda interna costituente gli ambiti oggetto di strategia antincendio. Al di fuori del 5% della superficie complessiva dei locali, i materiali installati dovranno essere caratterizzati da una reazione al fuoco minima di cui al gruppo GM3.
Si specifica che i cavi installati in modo permanente all'interno dell'attività, siano essi utilizzati per il trasporto di energia o di trasmissione dati, dovranno essere pienamente rispondenti al regolamento CPR. Essi dovranno quindi presentare una classificazione europea al fuoco, secondo le specifiche di

cui alla CEI 64/8 v4 del 01.06.2017. Tale classe di reazione al fuoco dovrà comunque essere conforme a quanto specificato all'interno della tabella S.1-7 del Codice di Prevenzione Incendi relativamente ai cavi per energia, controllo e comunicazione.

Per quanto riguarda invece le aree ad ufficio e supporto, che presentano R_{vita} A2, devono essere impiegati materiali appartenenti al gruppo GM2 di reazione al fuoco, costituendo soluzione conforme per un **livello di prestazione III.**

Descrizione materiali	GM1		GM2		GM3	
	Ita	EU	Ita	EU	Ita	EU
Mobili imbottiti (poltrone, divani, divani letto, materassi, *sommier*, guanciali, *topper*, cuscini, sedie imbottite)	1 IM	[na]	1 IM	[na]	2 IM	[na]
Bedding (coperte, copriletti, coprimaterassi)	1		1		2	
Mobili fissati e non agli elementi strutturali (sedie e sedili non imbottiti)						
Tendoni per tensostrutture, strutture pressostatiche e tunnel mobili						
Sipari, drappeggi, tendaggi						
Materiale scenico, scenari fissi e mobili (quinte, velari, tendaggi e simili)						
[na] Non applicabile						

Tabella S.1-5: Classificazione in gruppi per arredamento, scenografie, tendoni per coperture

Descrizione materiali	GM1		GM2		GM3	
	Ita	EU	Ita	EU	Ita	EU
Rivestimenti a soffitto [1]	0	A2-s1,d0	1	B-s2,d0	2	C-s2,d0
Controsoffitti, materiali di copertura [2], pannelli di copertura [2], lastre di copertura [2]						
Pavimentazioni sopraelevate (superficie nascosta)						
Rivestimenti a parete [1]	1	B-s1,d0				
Partizioni interne, pareti, pareti sospese						
Rivestimenti a pavimento [1]	1	B_{fl}-s1	1	C_{fl}-s1	2	C_{fl}-s2
Pavimentazioni sopraelevate (superficie calpestabile)						
[1] Qualora trattati con prodotti vernicianti ignifughi, questi ultimi devono avere la corrispondente classificazione indicata ed essere idonei all'impiego previsto. [2] Si intendono tutti i materiali utilizzati nell'intero pacchetto costituente la copertura, non soltanto i materiali esposti che costituiscono l'ultimo strato esterno.						

Tabella S.1-6: Classificazione in gruppi di materiali per rivestimento e completamento

Descrizione materiali	GM1		GM2		GM3	
	Ita	EU	Ita	EU	Ita	EU
Isolanti protetti [1]	2	C-s2,d0	3	D-s2,d2	4	E
Isolanti lineari protetti [1], [3]		C_L-s2,d0		D_L-s2,d2		E_L
Isolanti in vista [2], [4]	0, 0-1	A2-s1,d0	1, 0-1	B-s2,d0	1, 1-1	B-s3,d0
Isolanti lineari in vista [2], [3], [4]		$A2_L$-s1,d0		B_L-s3,d0		B_L-s3,d0

[1] Protetti con materiali non metallici del gruppo GM0 oppure prodotti di classe di resistenza al fuoco K 10 e classe minima di reazione al fuoco B-s1,d0.

[2] Non protetti come indicato nella nota [1] della presente tabella

[3] Classificazione riferita a prodotti di forma lineare destinati all'isolamento termico di condutture di diametro massimo comprensivo dell'isolamento di 300 mm

[4] Eventuale doppia classificazione italiana (componente esterno che ricopre su tutte le facce esposte alle fiamme il componente isolante - componente isolante a sé stante) riferita a *materiale isolante in vista* realizzato come prodotto a più strati di cui almeno uno sia componente isolante; quest'ultimo non esposto direttamente alle fiamme

Tabella S.1-7: Classificazione in gruppi di materiali per l'isolamento

Per tutti i materiali installati e in relazione al periodo di sovrapposizione della validità della regolamentazione Italiana rispetto a quella comunitaria di cui al regolamento (UE) n. 305/2011 del 09.03.2011, dovrà essere prodotta la seguente documentazione:

- Il certificato di reazione al fuoco;
- L'omologazione e/o il marchio CE;
- La dichiarazione di conformità;
- La dichiarazione di prodotto;
- La dichiarazione di corretta posa in opera.

Sulle facciate saranno utilizzati materiali di rivestimento in grado di limitare il rischio d'incendio sulle facciate stesse nonché la propagazione, a causa di un eventuale fuoco avente origine esterna o origine interna, per effetto di fumi o fiamme in uscita da aperture o cavità.

48. RESISTENZA AL FUOCO – RTO S2 - RTV V.4.4.2

Per l'edificio in esame, nelle aree che si classificano con Rvita in A3 (Depositi, aree CED) e anche per gli uffici che si classificano con Rvita A2, in applicazione di quanto prescritto al paragrafo S.2 del Codice (tabella S.2.2), si ritiene soluzione conforme il **livello di prestazione III**.
Non si ha evidenza che l'eventuale collasso strutturale dell'edificio o di parte di esso non arrechi danno all'esterno, verso edificio contenente i Settori 1 e 2.

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Opere da costruzione, comprensive di eventuali manufatti di servizio adiacenti nonché dei relativi impianti tecnologici di servizio, dove sono verificate *tutte* le seguenti condizioni: • compartimentate rispetto ad altre opere da costruzione eventualmente adiacenti e strutturalmente separate da esse e tali che l'eventuale cedimento strutturale non arrechi danni ad altre opere da costruzione o all'esterno del confine dell'area su cui sorge l'attività medesima; • adibite ad attività afferenti ad un solo *responsabile dell'attività* e con profilo di rischio R_{beni} pari ad 1; • non adibite ad attività che comportino presenza di occupanti, ad esclusione di quella occasionale e di breve durata di personale addetto.
II	Opere da costruzione o porzioni di opere da costruzione, comprensive di eventuali manufatti di servizio adiacenti nonché dei relativi impianti tecnologici di servizio, dove sono verificate *tutte* le seguenti condizioni: • compartimentate rispetto ad altre opere da costruzione eventualmente adiacenti; • strutturalmente separate da altre opere da costruzione e tali che l'eventuale cedimento strutturale non arrechi danni alle stesse o all'esterno del confine dell'area su cui sorge l'attività medesima; oppure, in caso di assenza di separazione strutturale, tali che l'eventuale cedimento della porzione non arrechi danni al resto dell'opera da costruzione o all'esterno del confine dell'area su cui sorge l'attività medesima; • adibite ad attività afferenti ad un solo *responsabile dell'attività* e con i seguenti profili di rischio: ○ R_{vita} compresi in A1, A2, A3, A4; ○ R_{beni} pari ad 1; • densità di affollamento ≤ 0,2 persone/m^2; • non prevalentemente destinate ad occupanti con disabilità; • aventi piani situati a quota compresa tra -5 m e 12 m.
III	Opere da costruzione non ricomprese negli altri criteri di attribuzione.
IV, V	Su specifica richiesta del committente, previsti da capitolati tecnici di progetto, richiesti dalla autorità competente per opere da costruzione destinate ad attività di particolare importanza.

Tabella S.2-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

La classe minima di resistenza al fuoco è ricavata per compartimento in relazione al carico d'incendio specifico di progetto $q_{f,d}$ come indicato dalla tabella S.2-3.

Carico di incendio specifico di progetto	Classe minima di resistenza al fuoco
$q_{f,d} \leq 200$ MJ/m^2	Nessun requisito
$q_{f,d} \leq 300$ MJ/m^2	15
$q_{f,d} \leq 450$ MJ/m^2	30
$q_{f,d} \leq 600$ MJ/m^2	45
$q_{f,d} \leq 900$ MJ/m^2	60
$q_{f,d} \leq 1200$ MJ/m^2	90
$q_{f,d} \leq 1800$ MJ/m^2	120
$q_{f,d} \leq 2400$ MJ/m^2	180
$q_{f,d} > 2400$ MJ/m^2	240

Tabella S.2-3: Classe minima di resistenza al fuoco

49. CALCOLO DEL CARICO D'INCENDIO

Al fine della verifica del carico d'incendio di progetto (qf,d), si propone qui di seguito la verifica, come indicato al paragrafo S.2.9.

qf,d = δq1 . δq2 . δn . qf

Dove:

qf,d carico d'incendio specifico di progetto.

δq1 è il fattore che tiene conto del rischio di incendio in relazione alla dimensione del compartimento e i cui valori sono definiti nella seguente tabella S.2-6 della RTO.

δq2 è il fattore che tiene conto del rischio di incendio in relazione al tipo di attività svolta nel compartimento e i cui valori sono definiti nella tabella S.2-7 della RTO.
Si tratta di aree che presentano un moderato rischio di incendio in termini di probabilità di innesco, velocità di propagazione di un incendio e possibilità di controllo dell'incendio stesso da parte delle squadre di emergenza. Classe di rischio II.

δq2 = 1

δn = $\prod_i \delta_{ni}$ è il fattore che tiene conto delle differenti misure antincendio del compartimento ed i cui valori sono definiti nella tabella S.2-8.

qf = è il valore nominale del carico d'incendio specifico da determinarsi secondo la formula:

$$q_f = \frac{\sum_{i=1}^{n} g_i \cdot H_i \cdot m_i \cdot \psi_i}{A}$$

Con:

gi massa dell'i-esimo materiale combustibile

Hi potere calorifico inferiore dell'i-esimo materiale combustibile

mi fattore di partecipazione alla combustione dell'i-esimo materiale combustibile pari a 0,80 per il legno e altri materiali di natura cellulosica e 1,00 per gli altri materiali combustibili;

Ψi fattore di limitazione della partecipazione alla combustione dell'i-esimo materiale combustibile pari a:
0 per materiali contenuti in contenitori appositamente progettati per resistere al fuoco per un tempo congrue con la resistenza al fuoco (es. armadi resistenti al fuoco);
0,85 per materiali contenuti in contenitori non combustibili, che conservino la loro integrità durante l'esposizione all'incendio e non appositamente progettati per resistere al fuoco (es. fusti, armadi metallici,..)

1 in tutti gli altri casi (es. barattoli di vetro, bombolette spry, ..).

A Superficie del piano del compartimento o, nel caso degli incendi localizzati, superficie lorda effettiva di distribuzione del carico d'incendio. (m²)

Superficie lorda del compartimento [m²]	δ_{q1}	Superficie lorda del compartimento [m²]	δ_{q1}
A < 500	1,00	2500 ≤ A < 5000	1,60
500 ≤ A < 1000	1,20	5000 ≤ A < 10000	1,80
1000 ≤ A < 2500	1,40	A ≥ 10000	2,00

Tabella S.2-6: Parametri per la definizione del fattore δ_{q1}

Classi di rischio	Descrizione	δ_{q2}
I	Aree che presentano un basso rischio di incendio in termini di probabilità di innesco, velocità di propagazione delle fiamme e possibilità di controllo dell'incendio da parte delle squadre di emergenza	0,80
II	Aree che presentano un moderato rischio di incendio in termini di probabilità d'innesco, velocità di propagazione di un incendio e possibilità di controllo dell'incendio stesso da parte delle squadre di emergenza	1,00
III	Aree che presentano un alto rischio di incendio in termini di probabilità d'innesco, velocità di propagazione delle fiamme e possibilità di controllo dell'incendio da parte delle squadre di emergenza	1,20

Tabella S.2-7: Parametri per la definizione del fattore δ_{q2}

Misura antincendio minima		δ_{ni}	
Controllo dell'incendio di livello di prestazione III (capitolo S.6)	rete idranti con protezione interna	δ_{n1}	0,90
	rete idranti con protezione interna ed esterna	δ_{n2}	0,80
Controllo dell'incendio di livello di prestazione IV (capitolo S.6)	sistema automatico ad acqua o schiuma e rete idranti con protezione interna	δ_{n3}	0,54
	altro sistema automatico e rete idranti con protezione interna	δ_{n4}	0,72
	sistema automatico ad acqua o schiuma e rete idranti con protezione interna ed esterna	δ_{n5}	0,48
	altro sistema automatico e rete idranti con protezione interna ed esterna	δ_{n6}	0,64
Gestione della sicurezza antincendio di livello di prestazione II [1] (capitolo S.5)		δ_{n7}	0,90
Controllo di fumi e calore di livello di prestazione III (capitolo S.8)		δ_{n8}	0,90
Rivelazione ed allarme di livello di prestazione III (capitolo S.7)		δ_{n9}	0,85
Operatività antincendio di livello di prestazione IV (capitolo S.9)		δ_{n10}	0,81
[1] Gli addetti antincendio devono garantire la presenza continuativa durante le 24 ore.			

Tabella S.2-8: Parametri per la definizione dei fattori δ_{ni}

Le varie attività saranno contenute in compartimenti distinti.

Nome zona	Mq.
Settore 3 (CED)	2924,00
Settore 4 (CED)	3339,00
Locale tecnico 1 Q.E.	95,25
Locale batterie e UPS 1	241,25
Locale tecnico 2 Q.E.	95,25
Locale batterie e UPS 2	241,25
Locale tecnico 3 Q.E.	95,25
Locale batterie e UPS 3	241,25
Locale tecnico Q.E. + UPS 1	114,33
Locale tecnico Q.E. + UPS 2	114,33

Materiale in deposito possibile presente nell'attività:

Nota:

Essendo previsto l'utilizzo di batterie agli ioni di litio, per la valutazione del rischio d'incendio relativo alla presenza di questa tipologia di batterie, si è preso a riferimento quanto contenuto nel documento redatto dal "gruppo di lavoro" istituito a seguito all'uscita del Decreto del Capo del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco, ing. Dattilo n. 34 del 29 gennaio 2019.
Si tratta di un GDL formato dal CNVVF, da ENEA e l'Università La Sapienza di Roma.
Documento che contiene "*La valutazione dei rischi connessi con lo stoccaggio di sistemi di accumulo innovativi (batterie agli ioni di litio,…) e predisposizione di specifiche misure di prevenzione, protezione e gestionali per il contrasto del rischio di incendio ed esplosione che può interessare il medesimo stoccaggio*" e dal "*Rapporto sul calcolo del carico di fuoco*" redatto dall'ENEA
Tale argomento sarà illustrato in modo specifico, nel Capitolo V.1 relativo alle "Aree a rischio specifico".
In funzione della composizione chimica della cella ($LiCoO_2$), e da quanto proposto dall'"Lithium-Ion Batteries Hazard and Use Assesment", si considera un'energia nominale pari a 9900 KJ/cella (da 136Wh) pari a 9,9 MJ/cella (da 136Wh).
Le celle previste per il progetto in oggetto sono da 254Wh, per le quali cautelativamente si considera una energia nominale pari al doppio delle celle da 136Wh, quindi pari a 19.8MJ.
In ogni locale UPS, saranno presenti 2 sistemi di batterie. Ogni sistema di batterie è costituito da n. 136 batterie. Ogni batteria è costituita da 8 celle litio ione.
Di conseguenza in totale saranno presenti 2 x 136 x 8 = 2176 celle

Locali UPS:

Elenco materiali zona: UPS 1/2/3– mq. 241,25

Materiale	Quantità	Pot. Calorifico	mi	Ψi	Totale
Celle litio ione	2176	19.8MJ/cella	1	1	43084,8 MJ
Cavi elettrici	700	15 MJ/m	1	1	10500,0 MJ
Lampada emergenza	4	40 MJ/Pz	1	1	160,0 MJ
Lampada illum.	4	100 MJ/Pz	1	1	400,0 MJ

La somma in MJ dei materiali inseriti nella zona è pari a **MJ**. 54144,8

$$q_f = \frac{\sum_{i=1}^{n} g_i * H_i * m_i * \psi_i}{A}$$

Dove A è l'estensione del compartimento (area).
Il carico d'incendio nominale riferito al m² **q_f = 224,5 MJ/m²**

Elenco materiali zona: Quadri Elettrici – Locale 1/2/3 mq. 95,25

Materiale	Quantità	Pot. Calorifico	mi	Ψi	Totale
Q.E.	19	300 Mj/Pz	1	1	5700,0 Mj
Lampada emergenza	3	40 Mj/Pz	1	1	120,0 Mj
Lampada illum.	3	100 Mj/Pz	1	1	300,0 Mj
Cavi elettrici	400	15 Mj/m	1	1	6000,0 Mj

La somma in Mj dei materiali inseriti nella zona è pari a **Mj**. 12120,0

$$q_f = \frac{\sum_{i=1}^{n} g_i * H_i * m_i * \psi_i}{A}$$

Dove A è l'estensione del compartimento (area).
Il carico d'incendio nominale riferito al m² **q_f = 127,24 Mj/m²**

Elenco materiali zona: Quadri Elettrici e UPS– Locale 1 mq. 114,33

Materiale	Quantità	Pot. Calorifico	mi	Ψi	Totale
Batterie	2	-	1	1	2693,0 Mj
Cavi elettrici	700	15 Mj/m	1	1	10500,0 Mj
Lampada emergenza	4	40 Mj/Pz	1	1	160,0 Mj
Lampada illum.	4	100 Mj/Pz	1	1	400,0 Mj
Q.E.	7	300 Mj/Pz	1	1	2100,0 Mj

La somma in Mj dei materiali inseriti nella zona è pari a **Mj**. 15853,0

$$q_f = \frac{\sum_{i=1}^{n} g_i * H_i * m_i * \psi_i}{A}$$

Dove A è l'estensione del compartimento (area).
Il carico d'incendio nominale riferito al m² **q_f = 138,66 Mj/m²**

Area CED - Settore 3:

Elenco materiali zona: Settore 3 (CED) – mq. 2924,00

Materiale	Quantità	Pot. Calorifico	mi	Ψi	Totale
Armadi IT	560	340 Mj/m³	1	1	190400,0 Mj
Lampada emergenza	10	40 Mj/Pz	1	1	400,0 Mj
Lampada illum.	15	100 Mj/Pz	1	1	1500,0 Mj
Cavi elettrici	20000	15 Mj/m	1	1	300000,0 Mj

La somma in Mj dei materiali inseriti nella zona è pari a **Mj**. 492300,0

$$q_f = \frac{\sum_{i=1}^{n} g_i * H_i * m_i * \psi_i}{A}$$

Dove A è l'estensione del compartimento (area).
Il carico d'incendio nominale riferito al m² **q_f = 168,37 Mj/m²**

Elenco materiali zona: Settore 4 (CED) – mq. 3339,00

Materiale	Quantità	Pot. Calorifico	mi	Ψi	Totale
Armadi IT	720	340 Mj/m³	1	1	244800,0 Mj
Lampada emergenza	10	40 Mj/Pz	1	1	400,0 Mj
Lampada illum.	15	100 Mj/Pz	1	1	1500,0 Mj
Cavi elettrici	27000	15 Mj/m	1	1	405000,0 Mj

La somma in Mj dei materiali inseriti nella zona è pari a **Mj**. 651700,0

$$q_f = \frac{\sum_{i=1}^{n} g_i * H_i * m_i * \psi_i}{A}$$

Dove A è l'estensione del compartimento (area).
Il carico d'incendio nominale riferito al m² **q_f = 195,18 Mj/m²**

Per quanto riguarda i depositi presenti in prossimità della stecca centrale destinata agli uffici e attività di supporto, si prevede lo stoccaggio materiale combustibile.
Il Deposito 1, presenta superficie pari a circa 136 mq. ed è quello che ha superficie superiore.
Si stima la presenza al suo interno, di circa 3862 Kg di materiale combustibile.

Materiale combustibile	Quantità	Potere calorifico

Pallets di legno (dim. 120 x 80) kg 25 al pz.	n. 120 . 25 Kg = 3000 Kg	17,5 Mj/Kg
Materiale plastico	200 Kg	35 Mj/Kg
Cartone per imballaggio	n. 84 . 2,5 Kg = 210 Kg	20 Mj/Kg
Computer	n. 30 (5 Kg. cad. = 150 Kg)	190 Mj/pz
Cavi e componenti elettrici	300 Kg	340 Mj/Kg
Lampade di emergenza	n. 3 . 0,5 Kg = 1,5 Kg	40 Mj/pz
Lampade	n. 3	100 Mj/pz

Essendo presenti materiali in quantità inferiore ai 5000 kg (circa 3862 Kg) e la superficie risulta inferiore a 1000 mq, l'attività non rientra all'Allegato I al DPR 01.08.2011 n. 151 al n. 70 "Locali adibiti a depositi con quantitativi di merci e materiali combustibili superiori a 5000 kg e di superficie superiore a 1000 mq."
L'attività non rientra neppure al n. 34 "Depositi di carta e cartoni con quantitativi superiori a 5000 kg", dati i bassi quantitativi di materiale cartaceo stoccati all'interno del locale.

Elenco materiali deposito di materiale combustibile locale deposito 1: mq.136

Materiale	Quantità	Pot. Calorifico	mi	Ψi	Totale
Pallets di legno (dim. 120 x 80) kg. 25 al pz.	3000	17,5 Mj/Kg	0,80	1	42000,0 Mj
Materiale plastico	200	35 Mj/Kg	1	1	7000,0 Mj
Cartone per imballaggio	210	20 Mj/Kg	0,80	1	3360,0 Mj
Computer	30	190 Mj/pz	1	1	5700,0 Mj
Cavi e componenti lettrici	300	340 Mj/kg	1	1	102000,0 Mj
Lampade di emergenza	3	40 Mj/Pz	1	1	120,0 Mj
Lampada illum.	3	100 Mj/Pz	1	1	300,0 Mj

La somma in Mj dei materiali inseriti nella zona è pari a **160480 Mj.**

$$q_f = \frac{\sum_{i=1}^{n} g_i * H_i * m_i * \psi_i}{A}$$

Dove A è l'estensione del compartimento (area).
Il carico d'incendio nominale riferito al m² **q_f = 1180 Mj/m²**

La classe minima di resistenza al fuoco è ricavata per compartimento (zone) in relazione al carico d'incendio specifico di progetto $q_{f,d}$ come indicato in tabella S.2-3.

Elenco materiali deposito di materiale combustibile locale deposito 2: mq.101

Materiale	Quantità	Pot. Calorifico	mi	Ψi	Totale
Pallets di legno (dim. 120 x 80) kg. 25 al pz.	2000	17,5 Mj/Kg	0,80	1	35000,0 Mj
Materiale plastico	150	35 Mj/Kg	1	1	5250,0 Mj

Cartone per imballaggio	200	20 Mj/Kg	0,80	1	3200,0 Mj
Computer	20	190 Mj/pz	1	1	3800,0 Mj
Cavi e componenti lettrici	280	340 Mj/kg	1	1	95200,0 Mj
Lampade di emergenza	3	40 Mj/Pz	1	1	120,0 Mj
Lampada illum.	3	100 Mj/Pz	1	1	300,0 Mj

La somma in Mj dei materiali inseriti nella zona è pari a **142870 Mj.**

$$q_f = \frac{\sum_{i=1}^{n} g_i * H_i * m_i * \psi_i}{A}$$

Dove A è l'estensione del compartimento (area).
Il carico d'incendio nominale riferito al m² **q_f = 1414,55 Mj/m²**

La classe minima di resistenza al fuoco è ricavata per compartimento (zone) in relazione al carico d'incendio specifico di progetto $q_{f,d}$ come indicato in tabella S.2-3.

Calcolo della classe della zona: Locali UPS

Per quanto indicato al p.to 2 del D.M. 09.03.2007 si ha che il carico d'incendio specifico di progetto è determinato dalla:

$q_{f,d} = \delta q1 \times \delta q2 \times \delta n \times qf$ (MJ/m2)

δq1 = 1,00 essendo la superficie A pari a 241,25 m² (Tabella S.2-6)

δq2 = 1,00 essendo la classe di rischio uguale a II (Tabella S.2-7)

δn è il fattore che tiene conto delle differenti misure antincendio del compartimento, calcolato con la seguente formula:

δn = $\prod_i \delta_{ni}$ i cui valori sono definiti nella tabella S.2.8 della RTO.

Per l'intera attività e quindi anche nel compartimento preso in esame, si prevede l'installazione di:

a. Gestione della sicurezza antincendio di livello di prestazione II **δn7 = 0,90**
b. Sistemi automatici di rivelazione, segnalazione e allarme di incendio **δn9 = 0,85**
c. Operatività antincendio **δn10 = 0,81**

δn = **0,62**

P.s. Non si è considerato il contributo dovuto al Controllo dell'incendio con livello di prestazione IV in quanto non tutte le aree risultano coperte da impianto idrico antincendio data la natura del materiale presente nelle aree.

Il carico d'incendio specifico di progetto è $q_{f,d}$ = 1 x 1 x 0,62 x 224,5 Mj/mq = **139,19 Mj/mq.**

Nessun Requisito

Calcolo della Classe della zona: Quadri elettrici.

Per quanto indicato al p.to 2 del D.M. 09.03.2007 si ha che il carico d'incendio specifico di progetto è determinato dalla:

$q_{f,d} = \delta q1 \times \delta q2 \times \delta n \times qf$ (MJ/m2)

δq1 = 1,00 essendo la superficie A pari a 95,25 m² (Tabella S.2-6)

δq2 = 1,00 essendo la classe di rischio uguale a II (Tabella S.2-7)

δn è il fattore che tiene conto delle differenti misure antincendio del compartimento, calcolato con la seguente formula:

δn = $\prod_i \delta_{ni}$ i cui valori sono definiti nella tabella S.2.8 della RTO.

δn = **0,62**

Il carico d'incendio specifico di progetto è $q_{f,d}$ = 1 x 1 x 0,62 x 127,24 Mj/mq = **78,88 Mj/mq.**

Nessun Requisito

Calcolo della Classe della zona: Quadri elettrici e UPS

Per quanto indicato al p.to 2 del D.M. 09.03.2007 si ha che il carico d'incendio specifico di progetto è determinato dalla:

$q_{f,d} = \delta q1 \times \delta q2 \times \delta n \times qf$ (MJ/m2)

δq1 = 1,00 essendo la superficie A pari a 114,33 m² (Tabella S.2-6)

δq2 = 1,00 essendo la classe di rischio uguale a II (Tabella S.2-7)

δn è il fattore che tiene conto delle differenti misure antincendio del compartimento, calcolato con la seguente formula:

δn = $\prod_i \delta_{ni}$ i cui valori sono definiti nella tabella S.2.8 della RTO.

δn = **0,62**

Il carico d'incendio specifico di progetto è $q_{f,d}$ = 1 x 1 x 0,62 x 138,66 Mj/mq = **85,97 Mj/mq.**

Nessun requisito

Calcolo della Classe della zona: Settore 3 CED

Per quanto indicato al p.to 2 del D.M. 09.03.2007 si ha che il carico d'incendio specifico di progetto è determinato dalla:

$q_{f,d}$ = δq1× δq2 ×δn ×qf (MJ/m2)

δq1 = 1,60 essendo la superficie A pari a 3323 m² (Tabella S.2-6)

δq2 = 1,00 essendo la classe di rischio uguale a II (Tabella S.2-7)

δn è il fattore che tiene conto delle differenti misure antincendio del compartimento, calcolato con la seguente formula:

δn = $\prod_i \delta_{ni}$ i cui valori sono definiti nella tabella S.2.8 della RTO.

δn = **0,62**

Il carico d'incendio specifico di progetto è $q_{f,d}$ = 1,6 x 1 x 0,62 x 168,37 Mj/mq = **167,02 Mj/mq.**

Nessun requisito

Calcolo della Classe della zona: Settore 4 CED

Per quanto indicato al p.to 2 del D.M. 09.03.2007 si ha che il carico d'incendio specifico di progetto è determinato dalla:

$q_{f,d}$ = δq1× δq2 ×δn ×qf (MJ/m2)

δq1 = 1,60 essendo la superficie A pari a 3339 m² (Tabella S.2-6)

δq2 = 1,00 essendo la classe di rischio uguale a II (Tabella S.2-7)

δn è il fattore che tiene conto delle differenti misure antincendio del compartimento, calcolato con la seguente formula:

δn = $\prod_i \delta_{ni}$ i cui valori sono definiti nella tabella S.2.8 della RTO.

δn = **0,62**

Il carico d'incendio specifico di progetto è $q_{f,d}$ = 1,6 x 1 x 0,62 x 195,18 Mj/mq =**193,62 Mj/mq.**

Nessun requisito

Calcolo della Classe della zona: Deposito 1

Per quanto indicato al p.to 2 del D.M. 09.03.2007 si ha che il carico d'incendio specifico di progetto è determinato dalla:

$q_{f,d}$ = δq1× δq2 ×δn ×qf (MJ/m2)

δq1 = 1,00 essendo la superficie A pari a 136 m² (Tabella S.2-6)

δq2 = 1,00 essendo la classe di rischio uguale a II (Tabella S.2-7)

δn è il fattore che tiene conto delle differenti misure antincendio del compartimento, calcolato con la seguente formula:

δn = $\prod_i \delta_{ni}$ i cui valori sono definiti nella tabella S.2.8 della RTO.

δn = **0,62**

Il carico d'incendio specifico di progetto è $q_{f,d}$ = 1 x 1 x 0,62 x 1180 Mj/mq = **731,6 Mj/mq.**

Classe minima di resistenza al fuoco 60

Calcolo della Classe della zona: Deposito 2

Per quanto indicato al p.to 2 del D.M. 09.03.2007 si ha che il carico d'incendio specifico di progetto è determinato dalla:

$q_{f,d}$ = δq1× δq2 ×δn ×qf (MJ/m2)

δq1 = 1,00 essendo la superficie A pari a 101 m² (Tabella S.2-6)

δq2 = 1,00 essendo la classe di rischio uguale a II (Tabella S.2-7)

δn è il fattore che tiene conto delle differenti misure antincendio del compartimento, calcolato con la seguente formula:

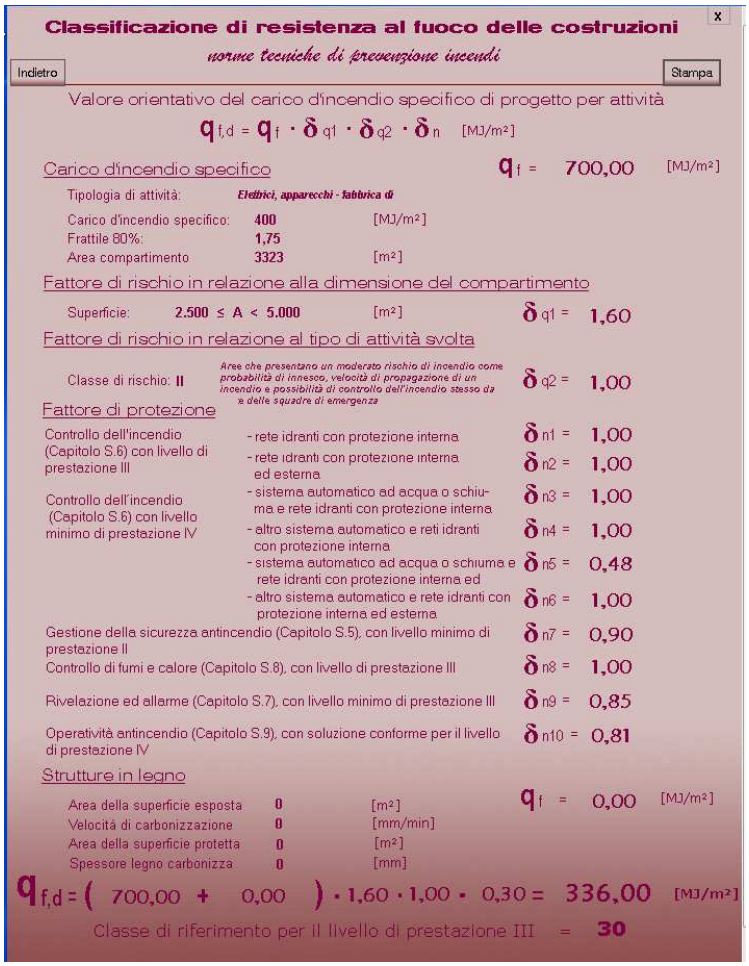
δn = $\prod_i \delta_{ni}$ i cui valori sono definiti nella tabella S.2.8 della RTO.

δn = **0,62**

Il carico d'incendio specifico di progetto è $q_{f,d}$ = 1 x 1 x 0,62 x 1114,55 Mj/mq = **691,02 Mj/mq.**

Classe minima di resistenza al fuoco 60

Sulla base del calcolo eseguito per i compartimenti presi in esame, in relazione al calcolo del carico d'incendio specifico di progetto (qf,d), come indicato dalla tabella S.2-3, per la classe minima di resistenza al fuoco verrebbe richiesto nessun requisito o REI/EI 60 per i depositi.
Per una ulteriore verifica per le aree destinate a Centro Elaborazione Dati (CED), si è utilizzato il programma Ministeriale Claraf e si è ripetuta l'analisi considerando aree destinate ad "apparecchiature elettriche – fabbrica". Da tale verifica risulta un valore di carico d'incendio specifico pari a 336,00 Mj/m² che richiede una classe minima di resistenza al fuoco REI/EI 30.



Classificazione di resistenza al fuoco delle costruzioni

norme tecniche di prevenzione incendi

Indietro | Stampa

Valore orientativo del carico d'incendio specifico di progetto per attività

$q_{f,d} = q_f \cdot \delta_{q1} \cdot \delta_{q2} \cdot \delta_n$ [MJ/m²]

Carico d'incendio specifico q_f = 700,00 [MJ/m²]

Tipologia di attività: *Elettrici, apparecchi - fabbrica di*

Carico d'incendio specifico: 400 [MJ/m²]
Frattile 80%: 1,75
Area compartimento 3323 [m²]

Fattore di rischio in relazione alla dimensione del compartimento

Superficie: 2.500 ≤ A < 5.000 [m²] δ_{q1} = 1,60

Fattore di rischio in relazione al tipo di attività svolta

Classe di rischio: II — *Aree che presentano un moderato rischio di incendio come probabilità di innesco, velocità di propagazione di un incendio e possibilità di controllo dell'incendio stesso da e delle squadre di emergenza* δ_{q2} = 1,00

Fattore di protezione

Controllo dell'incendio (Capitolo S.6) con livello di prestazione III	- rete idranti con protezione interna	δ_{n1} = 1,00
	- rete idranti con protezione interna ed esterna	δ_{n2} = 1,00
Controllo dell'incendio (Capitolo S.6) con livello minimo di prestazione IV	- sistema automatico ad acqua o schiuma e rete idranti con protezione interna	δ_{n3} = 1,00
	- altro sistema automatico e reti idranti con protezione interna	δ_{n4} = 1,00
	- sistema automatico ad acqua o schiuma e rete idranti con protezione interna ed	δ_{n5} = 0,48
	- altro sistema automatico e rete idranti con protezione interna ed esterna	δ_{n6} = 1,00
Gestione della sicurezza antincendio (Capitolo S.5), con livello minimo di prestazione II		δ_{n7} = 0,90
Controllo di fumi e calore (Capitolo S.8), con livello di prestazione III		δ_{n8} = 1,00
Rivelazione ed allarme (Capitolo S.7), con livello minimo di prestazione III		δ_{n9} = 0,85
Operatività antincendio (Capitolo S.9), con soluzione conforme per il livello di prestazione IV		δ_{n10} = 0,81

Strutture in legno

Area della superficie esposta 0 [m²]
Velocità di carbonizzazione 0 [mm/min]
Area della superficie protetta 0 [m²]
Spessore legno carbonizza 0 [mm]

q_f = 0,00 [MJ/m²]

$q_{f,d}$ = (700,00 + 0,00) · 1,60 · 1,00 · 0,30 = 336,00 [MJ/m²]

Classe di riferimento per il livello di prestazione III = 30

In linea con quanto realizzato in prima fase, con il progetto che ha coinvolto il fabbricato contenente i Settori 1 e 2, tutte le strutture portanti verticali ed orizzontali del manufatto e della prima copertura oltre a quelle di tipo separanti, avranno una resistenza al fuoco superiore al valore determinato. Precisamente, viste le tipologie edilizie e le protezioni contro il fuoco che saranno adottate nel fabbricato, le strutture portanti e separanti avranno caratteristiche di resistenza al fuoco non inferiori a **R/REI 60**.
Anche per i depositi di materiale elettrico, al fine di poter considerare il possibile stoccaggio di maggiori quantitativi di materiale combustibile, si prevede una resistenza al fuoco delle strutture portanti e separanti, non inferiore a **REI/EI 60**.

Anche per gli uffici, classificandosi HC in relazione alla massima quota dei piani, secondo tabella V.4-1, la classe minima di resistenza al fuoco risulta essere pari a **REI/EI 60**.

Compartimenti	Attività				
	HA	HB	HC	HD	HE
Fuori terra	30	60			90
Interrati	60				90

Tabella V.4-1: Classe di resistenza la fuoco

50. COMPARTIMENTAZIONE – RTO S3

La finalità della compartimentazione consiste nel limitare la propagazione dell'incendio e dei suoi effetti verso altre attività o all'interno della stessa attività come riportato nel capitolo S.3 del Codice. Con riferimento ai livelli di attribuzione dei livelli di prestazione indicati nelle tabelle S.3.1 e S.3-2 e conseguentemente al livello di rischio vita individuato, per la resistenza al fuoco è attribuito al compartimento il livello II di prestazione.

Livello di prestazione	Descrizione
I	Nessun requisito
II	È contrastata per un periodo congruo con la durata dell'incendio: • la propagazione dell'incendio verso altre attività; • la propagazione dell'incendio all'interno della stessa attività.
III	È contrastata per un periodo congruo con la durata dell'incendio: • la propagazione dell'incendio verso altre attività; • la propagazione dell'incendio e dei fumi freddi all'interno della stessa attività.

Tabella S.3-1: Livelli di prestazione

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Non ammesso nelle attività soggette
II	Attività non ricomprese negli altri criteri di attribuzione
III	In relazione alle risultanze della valutazione del rischio nell'ambito e in ambiti limitrofi della stessa attività (es. attività con elevato affollamento, attività con geometria complessa o piani interrati, elevato carico di incendio specifico q_f, presenza di sostanze o miscele pericolose in quantità significative, presenza di lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio, …). Si può applicare in particolare ove sono presenti compartimenti con profilo di rischio R_{vita} compreso in D1, D2, Cii2, Cii3, Ciii2, Ciii3, per proteggere gli occupanti che dormono o che ricevono cure mediche.

Tabella S.3-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

Al fine di limitare la propagazione dell'incendio verso il capannone che contiene i Settori 1 e 2, si è creata una distanza tra le due attività, che risulta spazio scoperto, così come definito al p.to S.3.5.1 della RTO.
Lo spazio che separa i due edifici è superiormente aperto e la distanza tra le strutture verticali che lo delimitano risultano > di 3,50 m. (7,63 m.)
La superficie minima lorda libera minima in pianta espressa in m² non risulta inferiore a quella calcolata moltiplicando per 3 l'altezza in metri della parete più bassa che lo delimita.

Verifica: h. 9,90 m . 3 = 29,70 m² < 557 m²
Al fine di limitare la propagazione dell'incendio all'interno della stessa attività, le diverse funzioni saranno delimitate da prodotti o elementi costruttivi idonei a garantire, sotto l'azione del fuoco e per un dato intervallo di tempo, che abbiamo definito pari a 60 minuti, la resistenza al fuoco.
Per quanto riguarda le aree ad ufficio pertinenti l'attività principale di Centro Elaborazione Dati, l'intero blocco, sarà delimitato da strutture resistenti al fuoco per almeno 60 minuti.
Il progetto non prevede piani interrati, e quindi anche per gli uffici, le aree TA, non si trovano a q.te inferiori ai -5 m.
Negli uffici come già evidenziato nella presente relazione, saranno presenti aree TA, TT e TZ.
Come indicato dalla tabella V.4-2 della RTV, le aree TA (ufficio), non devono avere nessun requisito aggiuntivo.
Mentre le aree TT (locali tecnici che presentano un significativo quantitativo di materiale elettrico), dovranno avere caratteristiche di tipo protetto.
Per le aree TZ, secondo valutazione del rischio, quindi dipende dal tipo di attività che si svolge al suo interno.

Area	Attività				
	HA	HB	HC	HD	HE
TA	Nessun requisito aggiuntivo				
TM, TO, TT	Di tipo protetto				
TK	Di tipo protetto [1]		Il resto dell'attività deve essere a prova di fumo proveniente dall'area TK		
TZ	Secondo risultanze della valutazione del rischio				

[1] Di tipo protetto, se ubicate a quota ≥ -5 m; in caso l'area TK sia ubicata a quota < -5 m, il resto dell'attività deve essere a prova di fumo proveniente dall'area TK.

Tabella V.4-2: Compartimentazione

Come indicato al capitolo S.3.5.7 della RTO le porte tagliafuoco saranno contrassegnate su entrambe i lati con segnale UNI EN ISO 7010-F007 con riportato il messaggio: "Porta tagliafuoco tenere chiusa", oppure "Porta tagliafuoco a chiusura automatica" se munite di fermo elettromagnetico in apertura.

F007
Porta tagliafuoco

F007
Porta tagliafuoco dotata di fermo in apertura

Tabella S.3-4: Esempi di segnali UNI EN ISO 7010-F007

Trattandosi di attività con profilo di rischio Rvita compreso in A3, non si supera la massima superfice lorda del compartimento come indicato da tabella S.3-6.
Per le aree CED Settori 3 e 4, e i locali tecnici a supporto, inseriti in compartimenti distinti, non si superano i valori massimi previsti in tabella S.3-6.

R_{vita}	Quota del compartimento								
	< -15 m	< -10 m	< -5 m	< -1 m	≤ 12 m	≤ 24 m	≤ 32 m	≤ 54 m	> 54 m
A1	2000	4000	8000	16000	[1]	32000	16000	8000	4000
A2	1000	2000	4000	8000	64000	16000	8000	4000	2000
A3	[na]	1000	2000	4000	32000	4000	2000	1000	[na]
A4	[na]	[na]	[na]	[na]	16000	[na]	[na]	[na]	[na]
B1	[na]	2000	8000	16000	64000	16000	8000	4000	2000
B2	[na]	1000	4000	8000	32000	8000	4000	2000	1000
B3	[na]	[na]	1000	2000	16000	4000	2000	1000	[na]
Cii1, Ciii1	[na]	[na]	[na]	2000	16000	8000	8000	8000	4000
Cii2, Ciii2	[na]	[na]	[na]	1000	8000	4000	4000	2000	2000
Cii3, Ciii3	[na]	[na]	[na]	[na]	4000	2000	2000	1000	1000
D1	[na]	[na]	[na]	1000	2000	2000	1000	1000	1000
D2	[na]	[na]	[na]	1000	2000	1000	1000	1000	[na]
E1	2000	4000	8000	16000	[1]	32000	16000	8000	4000
E2	1000	2000	4000	8000	[1]	16000	8000	4000	2000
E3	[na]	[na]	2000	4000	16000	4000	2000	[na]	[na]
La massima superficie lorda è ridotta del 50%. per i compartimenti con $R_{ambiente}$ significativo. [na] Non ammesso [1] Senza limitazione									

Tabella S.3-6: Massima superficie lorda dei compartimenti in m^2

Le chiusure dei varchi di comunicazione tra compartimenti, avranno analoga classe di resistenza al fuoco e saranno munite di dispositivo di autochiusura, come ad esempio le porte.
Eventuali sportelli di cavedi impiantistici, saranno mantenuti permanentemente chiusi.
Le chiusure dei varchi tra compartimenti e vie di esodo oltre alla tenuta E, avranno anche la tenuta ai fumi freddi Sa.
Essendo presenti compartimenti comunicanti, al fine di evitare l'ingresso di effluenti dell'incendio tra compartimenti, alcuni di questi sono separati da filtri a prova di fumo.
Nei Filtri Fumo le chiusure dei varchi avranno caratteristiche almeno E 30-Sa e carico d'incendio specifico qf ≤ 50 Mj/m².
Non si detengono sostanze o miscele pericolose o lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio.

51. ESODO – RTO S.4

Il complesso in oggetto, comprende diverse aree con destinazioni funzionali differenti; sono previste infatti aree destinate a Centro Elaborazione Dati con i relativi Rack, zone tecniche a

servizio dell'attività principale e aree destinate ad uffici e supporti, e sale di controllo, dove si effettuano le verifiche sul perfetto funzionamento del sistema.
Le aree dove si concentra il personale, sono quelle destinate ad uffici e controllo, mentre all'interno delle sale CED, vi è presenza saltuaria di personale che può svolgere attività di manutenzione e controllo.
La finalità del sistema d'esodo, è di assicurare che gli occupanti dell'attività possano raggiungere o permanere in un luogo sicuro a prescindere dall'intervento dei Vigili del Fuoco così come indicato al paragrafo S.4.1 del Codice.
Nell'attività, essendo possibile garantire per tutti gli occupanti l'esodo immediato verso un luogo sicuro, in applicazione di quanto prescritto al paragrafo S.4.3 del Codice è stato attribuito un livello di prestazione I con una soluzione di tipo conforme; in particolare, è stato previsto l'esodo simultaneo per tutto l'edificio (paragrafo G.1.9, punto 19).

Livello di prestazione	Descrizione
I	Gli occupanti raggiungono un *luogo sicuro* prima che l'incendio determini condizioni incapacitanti negli ambiti dell'attività attraversati durante l'esodo.
II	Gli occupanti sono protetti dagli effetti dell'incendio nel luogo in cui si trovano.

Tabella S.4-1: Livelli di prestazione

L'attivazione della procedura di esodo simultaneo segue immediatamente l'attivazione dell'impianto di rivelazione e segnalazione d'incendio oppure è differita ad esempio di 2 minuti dopo la verifica dell'effettiva presenza dell'incendio dagli addetti all'emergenza.
L'area esterna posta alla base dell'edificio è considerata **luogo sicuro**, in quanto è la pubblica via.

L'altezza minima delle vie di esodo è pari a 2 m. Non sono considerate vie di esodo gli ascensori o le rampe con pendenza superiore all' 20%. Le superfici delle vie di esodo non saranno sdrucciolevoli.
Si può considerare l'eventuale utilizzo di scale alla marinara a servizio di aree o locali ove vi sia un basso affollamento ed esclusiva presenza di personale specificatamente formato (es. locali impianti o di servizio, cabine di manovra, cavedi impiantistici).
Il progetto prevede scalette metalliche di larghezza pari a 700 mm. utilizzate solo da personale formato ed addetto alle manutenzioni.

Le scale d'esodo hanno larghezza variabile e sono dotate di corrimano laterale; hanno gradini con pedata e alzata costante e sono interrotte da pianerottoli di sosta.

Le porte installate lungo le vie di esodo saranno facilmente identificabili e apribili da parte di tutti gli occupanti, e si apriranno senza ostacolare il deflusso degli occupanti lungo le vie di esodo.

Le scale che collegano il piano terra dal piano 1° destinato agli uffici, saranno a prova di fumo, ma essendo il percorso d'esodo fino a luogo sicuro protetto, consideriamo l'intera via di esodo equivalente ad una via d'esodo protetta.

52. PORTE LUNGO LE VIE DI ESODO RTO S.4.5.7

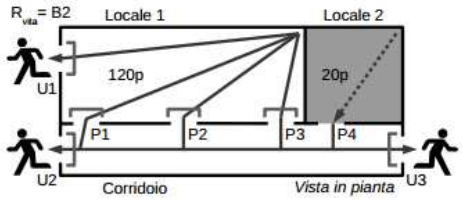
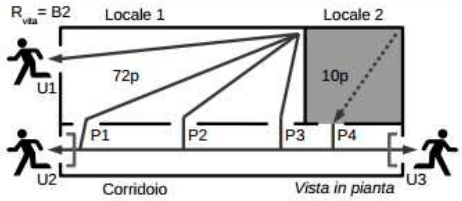
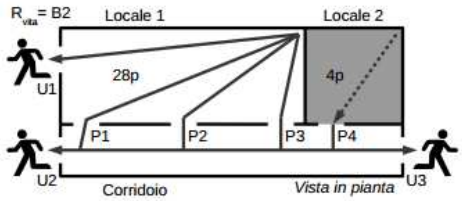
Le porte installate lungo le vie di esodo saranno facilmente identificabili ed apribili da parte di tutti gli occupanti.
La loro apertura non sarà ostacolo al deflusso degli occupanti e la profondità sarà pari almeno alla larghezza complessiva del varco.
Ciascuna porta presenterà caratteristiche in funzione del numero di occupanti che la impiegano nella condizione d'esodo più gravosa, come da tabella S.4-6.

<table>
<tr><th rowspan="2">Ambito servito</th><th colspan="3">Caratteristiche della porta</th></tr>
<tr><th>Occupanti serviti [1]</th><th>Verso di apertura</th><th>Dispositivo di apertura</th></tr>
<tr><td>Ambiti dell'attività
non aperti al pubblico</td><td>n > 50 occupanti</td><td rowspan="3">Nel senso dell'esodo [2]</td><td rowspan="2">UNI EN 1125 [3]</td></tr>
<tr><td>Ambiti dell'attività
aperti al pubblico</td><td>n > 25 occupanti</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Aree a rischio specifico</td><td>n > 10 occupanti</td><td></td></tr>
<tr><td>n > 5 occupanti</td><td>UNI EN 179 [3] [4]</td></tr>
<tr><td colspan="2">Altri casi</td><td colspan="2">Secondo risultanze della valutazione del rischio [5]</td></tr>
<tr><td colspan="4">[1] Numero degli occupanti che impiegano la singola porta nella condizione d'esodo più gravosa, considerando anche la verifica di ridondanza di cui al paragrafo S.4.8.6.
[2] Qualora l'esodo possa avvenire nelle due direzioni devono essere previste specifiche misure (es. porte distinte per ciascuna direzione, porte apribili nelle due direzioni, porte ad azionamento automatico, segnaletica variabile, ...). Sono escluse dal verso di apertura le porte ad azionamento automatico del tipo a scorrimento.
[3] Oppure dispositivo per specifiche necessità, da selezionare secondo risultanze della valutazione del rischio (es. EN 13633, EN 13637, ...).
[4] I dispositivi UNI EN 179 sono progettati per l'impiego da parte di personale specificamente formato.
[5] Ove possibile, è preferibile che il verso di apertura sia comunque nel senso dell'esodo, anche qualora si mantenga il dispositivo di apertura ordinario.</td></tr>
</table>

Tabella S.4-6: Caratteristiche delle porte ad apertura manuale lungo le vie d'esodo

Le altre porte presenti sui percorsi di esodo, avranno apertura nel senso dell'esodo con dispositivo di apertura come da tabella S.4-6.

Nel caso che ci siano particolari esigenze d'esercizio dell'attività o di sicurezza antintrusione, saranno installati idonei e sicuri sistemi di controllo ed apertura delle porte.
Anche in questo caso, saranno inserite nella progettazione della GSA dell'attività le modalità di affidabile, immediata e semplice apertura di tali porte in caso di emergenza.

Esempio	Calcolo	
	Locale 1	[1] 120p : 3 = 40p > 25p [3] [2] UNI EN 1125, nel senso dell'esodo
	Locale 2	[1] 20p ≤ 25p [2] Secondo valutazione del rischio
	Corridoio	[1] 120p : 4 · 3 + 20p = 110p > 25p [4] [2] UNI EN 1125, nel senso dell'esodo
	Locale 1	[1] 72p : 3 = 24p ≤ 25p [3] [2] Secondo valutazione del rischio
	Locale 2	[1] 10p ≤ 25p [2] Secondo valutazione del rischio
	Corridoio	[1] 72p : 4 · 3 + 10p = 64p > 25p [4] [2] UNI EN 1125, nel senso dell'esodo
	Locale 1	[1] 28p : 3 ≈ 10p ≤ 25p [3] [2] Secondo valutazione del rischio
	Locale 2	[1] 4p ≤ 25p [2] Secondo valutazione del rischio
	Corridoio	[1] 28p : 4 · 3 + 4p = 25p ≤ 25p [4] [2] Secondo valutazione del rischio

[1] Numero occupanti serviti dalla singola porta nella condizione d'esodo più gravosa
[2] Dispositivo e verso di apertura di tutte le porte del locale
[3] Con verifica di ridondanza, ipotizzando indisponibile una qualsiasi delle vie d'esodo del locale 1
[4] Nella condizione d'esodo più gravosa per verifica di ridondanza, ipotizzando indisponibile il varco U2 o U3
Dispositivo di apertura manuale UNI EN 1125

Tabella S.4-7: Esempi di determinazione caratteristiche delle porte lungo le vie d'esodo

53. SEGNALETICA D'ESODO ED ORIENTAMENTO S.4.5.9 RTO

Il sistema d'esodo, sarà facilmente riconosciuto ed impiegato dagli occupanti, grazie ad apposita segnaletica di sicurezza.
Ad ogni piano dell'attività, saranno installate apposite planimetrie semplificate, correttamente orientate, ed il layout del sistema d'esodo (es. vie di esodo, spazi calmi, luoghi sicuri, ecc..)

54. ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA S.4.5.10 RTO

Lungo le vie d'esodo sarà installato impianto di illuminazione di sicurezza in conformità con la norma UNI EN 1838 e comunque ≥ 1 lx lungo la linea centrale della via di esodo.

55. AFFOLLAMENTO S.4.6.2 RTO

L'affollamento massimo di ciascun locale è determinato moltiplicando la densità di affollamento della Tabella S.4-12.

Tipologia di attività	Densità di affollamento
Ambiti all'aperto destinati ad attività di spettacolo o intrattenimento, delimitati e privi di posti a sedere	2,0 persone/m²
Locali al chiuso di spettacolo o intrattenimento (es. sale concerti, trattenimenti danzanti, ...) privi di posti a sedere e di arredi, con carico di incendio specifico $q_f \leq 50$ MJ/m²	
Ambiti per mostre, esposizioni	1,2 persone/m²
Ambiti destinati ad attività di spettacolo o intrattenimento (es. sale concerti, trattenimenti danzanti, ...) con presenza di arredi o con carico di incendio specifico $q_f > 50$ MJ/m²	
Ambiti adibiti a ristorazione	0,7 persone/m²
Ambiti adibiti ad attività scolastica e laboratori (senza posti a sedere)	0,4 persone/m²
Sale d'attesa	
Uffici	
Ambiti di vendita di *piccole* attività commerciali al dettaglio con settore alimentare o misto	
Ambiti di vendita di *medie* e *grandi* attività commerciali al dettaglio con settore alimentare o misto	0,2 persone/m²
Ambiti di vendita di attività commerciali al dettaglio senza settore alimentare	
Sale di lettura di biblioteche, archivi	
Ambulatori	0,1 persone/m²
Ambiti di vendita di attività commerciali all'ingrosso	
Ambiti di vendita di *piccole* attività commerciali al dettaglio con specifica gamma merceologica non alimentare	
Civile abitazione	0,05 persone/m²

Tabella S.4-12: Densità di affollamento per tipologia di attività

Tipologia di attività	Criteri
Autorimesse pubbliche	2 persone per veicolo parcato
Autorimesse private	1 persona per veicolo parcato
Degenza	1 degente e 2 accompagnatori per posto letto + addetti
Ambiti con posti a sedere o posti letto (es. sale riunioni, aule scolastiche, dormitori, ...)	Numero posti + addetti
Altri ambiti	Numero massimo presenti (addetti + pubblico)

Tabella S.4-13: Criteri per tipologia di attività

Per la verifica sugli affollamenti ai piani, consideriamo quanto dichiarato dal Titolare dell'attività.

56. REQUISITI ANTINCENDIO MINIMI PER L'ESODO S.4.7 RTO

Non si prevede presenza di pubblico all'interno delle aree, ma se presenti occasionalmente, si concentreranno nelle aree destinate ad ufficio.
Le vie di esodo da ambiti che potrebbero essere aperti al pubblico, non attraversano ambiti non aperti al pubblico, se non esclusivamente dedicati all'esodo.

Tale possibilità dovrà avvenire in sicurezza in ogni condizione d'esercizio e la procedura sarà contenuta nella GSA.
Inoltre, non saranno presenti nei percorsi di esodo materiali in stoccaggio in grado di ostacolare l'esodo in caso di emergenza.

Affollamento ai piani:

Piano terra: n. 85 persone
Piano primo: n. 50 persone

57. NUMERO MINIMO DI VIE D'ESODO ED USCITE INDIPENDENTI RTO S.4.8.1.2

In funzione del profilo di rischio Rvita in A2 e A3 e dell'affollamento il numero minimo di vie di esodo indipendenti non risulta inferiore a quanto riportato alla tabella S.4.15.

R_{vita}	Affollamento dell'ambito servito	Numero minimo uscite indipendenti
Qualsiasi	> 500 occupanti	3
B1 [1], B2 [1], B3 [1]	> 150 occupanti	
Altri casi		2
Se ammesso corridoio cieco secondo le prescrizioni del paragrafo S.4.8.2.		1
[1] Ambiti con densità d'affollamento > 0,4 p/m²		

Tabella S.4-15: Numero minimo di uscite indipendenti da locale o spazio a cielo libero

58. DETERMINAZIONE DELL'INDIPENDENZA TRA VIE D'ESODO ORIZZONTALI E TRA USCITE RTO S.4.8.1.3

Le vie di esodo orizzontali sono indipendenti, in quanto l'angolo formato dai percorsi rettilinei risulta ≥ 45°.
Il progetto non prevede vie di esodo verticali non protette.

59. CORRIDOI CIECHI RTO S.4.8.2

Si è cercato di evitare da ogni ambito servito corridoi ciechi che offrono agli occupanti una sola via d'esodo.
Considerando che nell'attività abbiamo Rvita A2 e A3, nel caso specifico non si supereranno i valori definiti da tabella S.4-18.

R_{vita}	Max affollamento	Max lunghezza L_{cc}	R_{vita}	Max affollamento	Max lunghezza L_{cc}
A1	≤ 100 occupanti	≤ 45 m	B1, E1	≤ 50 occupanti	≤ 25 m
A2		≤ 30 m	B2, E2		≤ 20 m
A3		≤ 15 m	B3, E3		≤ 15 m
A4	≤ 50 occupanti	≤ 10 m	Cii1, Ciii1		≤ 20 m
D1		≤ 20 m	Cii2, Ciii2		≤ 15 m
D2		≤ 15 m	Cii3, Ciii3		≤ 10 m
I valori delle massime lunghezze di corridoio cieco di riferimento L_{cc} possono essere incrementati in relazione a *requisiti antincendio aggiuntivi*, secondo la metodologia del paragrafo S.4.10.					

Tabella S.4-18: Condizioni per il corridoio cieco

In relazione alla presenza di requisiti antincendio aggiuntivi la massima lunghezza di corridoio cieco Lcc della tabella S.4-18 con la seguente formula:

Lcc,d = (1 + δm) . Les

Con Lcc,d = max lunghezza corridoio cieco di progetto

δm = fattore che tiene conto dei requisiti antincendio aggiuntivi del compartimento servito dalla via d'esodo.

Requisiti antincendio aggiuntivi		$\delta_{m,i}$
Rivelazione ed allarme di livello di prestazione IV (capitolo S.7)		15%
Controllo di fumi e calore di livello di prestazione III (capitolo S.8)		20%
Altezza media del locale servito dalla via d'esodo, h_m in metri [1]	≤ 3 m	0%
	> 3 m, ≤ 4 m	5%
	> 4 m, ≤ 5 m	10%
	> 5 m, ≤ 6 m	15%
	> 6 m, ≤ 7 m	18%
	> 7 m, ≤ 8 m	21%
	> 8 m, ≤ 9 m	24%
	> 9 m, ≤ 10 m	27%
	> 10 m	30%
[1] Qualora la via d'esodo serva più locali, si assume la minore tra le altezze medie.		

Tabella S.4-38: Parametri per la definizione dei fattori $\delta_{m,i}$

Per i Depositi e le aree tecniche/CED, gli IRAI avranno livelli di prestazione IV e l'altezza media del locale servito è > di 3 m.

Lcc,d = (1 + 0,25) . 20 = 25 m (massima lunghezza corridoio cieco)

Mentre per gli uffici, avendo anch'essi IRAI di livello di prestazione IV e altezza media del locale servito > di 3 m.

Lcc,d = (1 + 0,25) . 30 = 37,5 m (massima lunghezza corridoio cieco)

60. LUNGHEZZE D'ESODO RTO S.4.8.3

Le lunghezze d'esodo da qualsiasi punto dell'attività in grado di limitare il tempo necessario agli occupanti per abbandonare il compartimento di primo innesco, non saranno superiori a quanto indicato da tabella S.4-25 in funzione del profilo Rvita in A2 e A3.

R_{vita}	Max lunghezza d'esodo L_{es}	R_{vita}	Max lunghezza d'esodo L_{es}
A1	≤ 70 m	B1, E1	≤ 60 m
A2	≤ 60 m	B2, E2	≤ 50 m
A3	≤ 45 m	B3, E3	≤ 40 m
A4	≤ 30 m	Cii1, Ciii1	≤ 40 m
D1	≤ 30 m	Cii2, Ciii2	≤ 30 m
D2	≤ 20 m	Cii3, Ciii3	≤ 20 m
I valori delle massime lunghezze d'esodo di riferimento possono essere incrementati in relazione a *requisiti antincendio aggiuntivi*, secondo la metodologia del paragrafo S.4.10.			

Tabella S.4-25: Massime lunghezze d'esodo

Da capitolo S.4.10 della RTO, in presenza di requisiti antincendio aggiuntivi, è possibile incrementare la massima lunghezza d'esodo.

$L_{es,d} = (1 + \delta_m) \cdot L_{es}$ S.4-5

con:

$L_{es,d}$ max lunghezza d'esodo di progetto [m]

δ_m fattore calcolato secondo comma 4

Il fattore δm tiene conto dei differenti requisiti antincendio aggiuntivi del compartimento servito dalla via d'esodo ed è calcolata:

$$\delta_m = \sum_i \delta_{m,i}$$

δm,i fattore relativo a requisito antincendio aggiuntivo della tabella S.4-38
δm non può superare la massima variazione ammessa pari al 36%

Per i Depositi e le aree tecniche/CED gli IRAI avranno livelli di prestazione IV e l'altezza media del locale servito è > di 4 m.
δm = 25%
Les,d = 1,25 . 45 m = 56,25 m.

Anche gli uffici avranno livelli di prestazione IV e l'altezza media del locale servito è > di 3 m.
δm = 20%
Les,d = 1,20 . 60 m = 72 m.

61. ALTEZZA DELLE VIE DI ESODO RTO S.4.8.4

Tutte le vie di esodo non avranno altezza inferiore ai 2 m.
Nel caso in cui per brevi tratti non sia rispettata tale prescrizione, saranno collocate adeguate segnalazioni. Tali situazioni potranno esclusivamente essere presenti in ambiti dove vi sia esclusiva

presenza di personale specificamente formato od occasionale e con un numero limitato di occupanti.

62. LARGHEZZA DELLE VIE DI ESODO S.4.8.5 RTO

La larghezza delle vie di esodo non considera corrimano o dispositivi di apertura delle porte con sporgenza ≤ a 80 mm.
La larghezza minima delle vie di esodo è misurata dal piano di calpestio fino ad una altezza di 2 m.
Le larghezze minime richieste variano in funzione dell'affollamento dei vari ambiti. In progetto sono previste larghezze delle vie di esodo orizzontali (corridoi, porte e uscite) pari ad almeno 900 mm.

Larghezza	Criterio
≥ 1200 mm	Affollamento dell'ambito servito > 1000 occupanti
≥ 1000 mm	Affollamento dell'ambito servito > 300 occupanti
≥ 900 mm	Affollamento dell'ambito servito ≤ 300 occupanti Larghezza adatta anche a coloro che impiegano ausili per il movimento
≥ 800 mm	Varchi da ambito servito con affollamento ≤ 50 occupanti
≥ 700 mm	Varchi da ambito servito con affollamento ≤ 10 occupanti (es. singoli uffici, camere d'albergo, locali di abitazione, appartamenti, …)
≥ 600 mm	Ambito servito ove vi sia esclusiva presenza di personale specificamente formato, oppure occasionale e di breve durata di un numero limitato di occupanti (es. locali impianti o di servizio, piccoli depositi, …).
L'*affollamento dell'ambito servito* corrisponde al totale degli occupanti che impiegano ciascuna delle vie d'esodo che si dipartono da tale ambito.	

Tabella S.4-28: Larghezze minime per vie d'esodo orizzontali

63. CALCOLO DELLA LARGHEZZA MINIMA DELLE VIE DI ESODO ORIZZONTALI S.4.8.7 RTO

All'attività si applica la procedura di esodo simultaneo, riportiamo qui di seguito la dimostrazione della capacità delle vie d'esodo orizzontali di consentire l'evacuazione contemporanea di tutti gli occupanti da tutti i piani.

La larghezza minima delle vie di esodo orizzontali Lo è:

$$Lo = Lu \cdot no$$

con Lu che indica la larghezza unitaria determinata dalla tabella S.4-27 del Codice in funzione del profilo di rischio Rvita A2 e A3.
Data la presenza di personale quasi ed esclusivamente nelle aree destinate ad uffici e supporti, consideriamo 3,80 mm/persona e *no* che rappresenta il numero totale degli occupanti che impiegano tale via d'esodo orizzontale nelle condizioni d'esodo più gravose.

R_{vita}	Larghezza unitaria	Δt_{coda}	R_{vita}	Larghezza unitaria	Δt_{coda}
A1	3,40	330 s	B1, C1, E1	3,60	310 s
A2	3,80	290 s	B2, C2, D1, E2	4,10	270 s
A3	4,60	240 s	B3, C3, D2, E3	6,20	180 s
A4	12,30	90 s	-	-	-
I valori delle larghezze unitarie sono espressi in mm/persona ed assicurano una durata dell'attesa in coda, per gli occupanti che impiegano la specifica via d'esodo, non superiore a Δt_{coda}.					

Tabella S.4-27: Larghezze unitarie per vie d'esodo orizzontali

Considerando il numero massimo di presenze al piano così come indicato nella specifica tabella relativa agli affollamenti di piano, avremo al piano terra:

Lo = 3,80 · 85 PP = 323 mm < 8400 mm
n. 4 U.S 1200 mm + 4 U.S. 900 mm
Verifica di ridondanza: Se un ambito (es. compartimento, piano, soppalco, locale, ..) è servito da più di una via d'esodo, l'incendio può renderne una indisponibile.
Ai fini della verifica di ridondanza, si deve rendere indisponibile una via d'esodo alla volta, e verificare che le restanti vie d'esodo indipendenti, abbiano larghezza complessiva sufficiente a consentire l'esodo degli occupanti.
Consideriamo di rendere indisponibile una via di esodo.
Rendiamo indisponibile l'uscita n. 1 da 1200 mm.

Lo = 3,80 · 85 PP = 323 mm < 7200 mm
n. 3 U.S 1200 mm + 4 U.S. 900 mm

64. CALCOLO DELLA LARGHEZZA MINIMA DELLE VIE D'ESODO VERTICALI. RTO S.4.8.8

Poiché nell'attività si applica la procedura d'esodo simultaneo, le vie d'esodo verticali devono essere in grado di consentire l'evacuazione contemporanea di tutti gli occupanti da tutti i piani.

La larghezza minima delle vie di esodo verticali Lv è:

Lv = Lu · nv

Con Lv larghezza minima della via d'esodo verticale (mm)
Lu larghezza unitaria determinata da tabella S.4-29 in funzione del profilo di rischio Rvita di riferimento (A2)
nv numero totale degli occupanti che impiegano tale via di esodo verticale provenienti da tutti i piani serviti, nelle condizioni d'esodo più gravose.

R_{vita}	Numero totale dei piani serviti dalla via d'esodo verticale										Δt_{coda}
	1	2 [F]	3	4	5	6	7	8	9	> 9	
A1	4,00	3,60	3,25	3,00	2,75	2,55	2,40	2,25	2,10	2,00	330 s
B1, C1, E1	4,25	3,80	3,40	3,10	2,85	2,65	2,45	2,30	2,15	2,05	310 s
A2	4,55	4,00	3,60	3,25	3,00	2,75	2,55	2,40	2,25	2,10	290 s
B2, C2, D1, E2	4,90	4,30	3,80	3,45	3,15	2,90	2,65	2,50	2,30	2,15	270 s
A3	5,50	4,75	4,20	3,75	3,35	3,10	2,85	2,60	2,45	2,30	240 s
B3, C3, D2, E3	7,30	6,40	5,70	5,15	4,70	4,30	4,00	3,70	3,45	3,25	180 s
A4	14,60	11,40	9,35	7,95	6,90	6,10	5,45	4,95	4,50	4,15	90 s

I valori delle larghezze unitarie sono espressi in mm/persona ed assicurano una durata dell'attesa in coda, per gli occupanti che impiegano la specifica via d'esodo, non superiore a Δt_{coda}.
I valori delle larghezze unitarie devono essere incrementati per le *scale* secondo le indicazioni della tabella S.4-30, oppure per le *rampe* secondo le indicazioni della tabella S.4-31.
[F] Impiegato anche nell'esodo *per fasi*

Tabella S.4-29: Larghezze unitarie per vie di esodo verticali

Anche in questo caso, consideriamo le persone concentrate soprattutto nelle aree ad ufficio, e quindi consideriamo come larghezza unitaria 4,55.

Piano primo:
Lv = 4,55 . 50 = 227,5 mm < 2.400 mm = 1 . 1200 mm + 1 . 1200 mm (condizione verificata)

Verifica di ridondanza:

Consideriamo la sola scala SCA 01, da 1200 mm.
Lv = 4,55 . 50 = 227,5 mm < 1.200 mm = 1 x 1200 mm (condizione verificata)
Come indicato al punto S.9.6 della RTO, se i percorsi sono utilizzati anche dai soccorritori, le larghezze anche se risultano maggiorate di 500 mm risultano verificate.
227,5 mm + 500 mm = 727,5 mm < 1.200 mm (condizione verificata)

65. CALCOLO DELLA LARGHEZZA MINIMA DELLE USCITE FINALI. RTO S.4.8.9

L'uscita finale avverrà al piano terra. Da essa evacueranno le persone provenienti sia dal piano primo, che dal piano terra.
La larghezza dell'uscita finale che consente l'esodo degli occupanti proveniente sia dal piano primo che dal piano terra, è dato dalla somma dei contributi di tutte le larghezze delle vie di esodo, orizzontali e verticali, che adducono alle uscite finali.
Pertanto, secondo il calcolo previsto al p.to S.4.8.9 si avrà:

Calcolo della larghezza minima dell'uscita finale $L_F = \Sigma i\ L_{o,i} + \Sigma J\ L_{v,J}$
L_F = Larghezza minima dell'uscita finale
$L_{o,i}$ = Larghezza della j-esima via d'esodo orizzontale che adduce all'uscita finale, come calcolata con l'equazione S.4-1 (mm);

Lv,J = Larghezza della j-esima via di esodo verticale che adduce all'uscita finale, come calcolata con le equazioni S.4-2 o S.4-3 (mm)

LF = 3,80 · 85 PP + 4,55 . 50 PP = 550,5 mm. < 7200 mm considerando la ridondanza.

Le uscite finali, saranno contrassegnate sul lato verso luogo sicuro, con segnale UNI EN ISO 7010-M001, riportante il seguente messaggio:

Illustrazione S.4-2: Esempio di segnale per uscita finale

66. ELIMINAZIONE O SUPERAMENTO DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE PER L'ESODO. RTO S.4.9

Solo a piano terra, si prevede la presenza non occasionale di occupanti con disabilità, in modo che possano autonomamente raggiungere un luogo sicuro, quindi l'esterno dell'attività.
La gestione dell'esodo sarà comunque affidata ad idoneo personale in funzione delle specifiche procedure di emergenza.
Le procedure di esodo saranno contenute nella GSA.
Non si prevede personale disabile a piano primo.

67. GESTIONE DELLA SICUREZZA ANTINCENDIO RTO S.5– RTV V.4.4.4

La gestione della sicurezza antincendio (GSA) rappresenta la misura antincendio organizzativa atta a garantire nel tempo un adeguato livello di sicurezza nell'attività in caso d'incendio, così come definito al paragrafo S.5-1 del Codice.
Per l'edificio in esame, in applicazione di quanto prescritto al paragrafo S.5.3 del Codice, viene individuata una gestione della sicurezza antincendio di livello base e, quindi, l'attribuzione di un livello di prestazione II.

Livello di prestazione	Descrizione
I	Gestione della sicurezza antincendio per il mantenimento delle condizioni di esercizio e di risposta all'emergenza
II	Gestione della sicurezza antincendio per il mantenimento delle condizioni di esercizio e di risposta all'emergenza con struttura di supporto
III	Gestione della sicurezza antincendio per il mantenimento delle condizioni di esercizio e di risposta all'emergenza con struttura di supporto dedicata

Tabella S.5-1: Livelli di prestazione

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione

I	Attività ove siano verificate *tutte* le seguenti condizioni:
	• profili di rischio:
	  ○ R_{vita} compresi in A1, A2;
	  ○ R_{beni} pari a 1;
	  ○ $R_{ambiente}$ non significativo;
	• non prevalentemente destinata ad occupanti con disabilità;
	• tutti i piani dell'attività situati a quota compresa tra -10 m e 54 m;
	• carico di incendio specifico $q_f \leq 1200$ MJ/m²;
	• non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative;
	• non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio.

II	Attività non ricomprese negli altri criteri di attribuzione
III	Attività ove sia verificato *almeno una* delle seguenti condizioni: • profilo di rischio R_{beni} compreso in 3, 4; • se aperta al pubblico: affollamento complessivo > 300 occupanti; • se non aperta al pubblico: affollamento complessivo > 1000 occupanti; • numero complessivo di posti letto > 100 e profili di rischio R_{vita} compresi in D1, D2, Ciii1, Ciii2, Ciii3; • si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative ed affollamento complessivo > 25 occupanti; • si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio ed affollamento complessivo > 25 occupanti.

Tabella S.5-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

Il responsabile dell'attività dovrà organizzare la gestione dell'emergenza GSA; si tratta di un processo che si sviluppa per tutta la durata della vita dell'attività.
A lui saranno affidati i seguenti compiti:

1 Organizzerà la GSA in esercizio, che prevede la riduzione della probabilità di insorgenza di un incendio grazie a misure di prevenzione incendi, buona pratica nell'esercizio e programmazione delle manutenzioni. Dovranno essere inoltre pianificate le azioni da eseguire in caso di emergenza, le esercitazioni e le prove di evacuazione periodiche;
2 Organuizzerà la GSA in emergenza.
3 Predisporrà e verificherà periodicamente il piano di emergenza:
4 Provvederà alla formazione ed informazione del personale su attrezzature e procedure da seguire;

Il Coordinatore degli addetti al servizio antincendio:

1 sovraintenderà i servizi relativi all'attuazione delle misure antincendio previste;
2 coordinerà operativamente gli interventi degli addetti al servizio antincendio e la messa in sicurezza degli impianti;
3 si interfaccerà con i responsabili delle squadre dei soccorritori;
4 segnalerà al coordinatore dell'unità gestionale GSA eventuali necessità di modifica delle procedure di emergenza.

Addetti al servizio antincendio:

1 Attuano la GSA in esercizio e in emergenza.

Ai fini della prevenzione incendi, le azioni elementari che verranno adottate sono le seguenti:

1 pulizia dei luoghi e e ordine;
2 riduzione degli inneschi;
3 riduzione del carico d'incendio;
4 controllo e manutenzione periodica dei sistemi, dispositivi, attrezzature ed impianti;
5 controllo degli accessi e sorveglianza in grado di non limitare la disponibilità del sistema d'esodo;
6 gestione del rischio durante le operazioni di manutenzione;
7 formazione ed informazione del personale sui rischi specifici dell'attività;

L'elenco del personale operante e la sua organizzazione sarà oggetto di aggiornamento periodico.
Il Titolare dell'attività,deputato all'organizzazione interna del personale, provvederà a costituire una squadra di emergenza con compiti predefiniti, programmmati e costantemente verificati in modo da poter garantire controllo, vigilanza e intervento in caso di emergenza H24/7/365.
Per quanto riguarda gli interventi di manutenzione, la gestione sarà effettuata mediante un processo di reperibilità.
Essendo prevista l'attivazione di sistemi di protezione attiva, il personale sarà adeguatamente formato ed addestrato a tale scopo.
Essendo presenti aree a rischio specifico (locali UPS data la presenza di batterie al litio), per le quali si prevedono sistemi protettivi e misure antincendio, che verranno trattate nel capitolo V.1 della presente relazione tecnica, risulta necessario formare ed informare il personale.

68. GESTIONE DELLA SICUREZZA NELL'ATTIVITA' IN ESERCIZIO. S.5.7 RTO

La gestione della sicurezza antincendio in esercizio prevederà almeno:

1 riduzione della probabilità di insorgenza di un incendio adottando misure di prevenzione incendi, buona pratica nell'esercizio e programmazione delle manutenzioni;
2 controllo e manutenzione degli impianti e attrezzature antincendio;
3 la pianificazione delle azioni da eseguire in caso di emergenza, esercitazioni antincendio e prove di evacuazione periodiche.

69. REGISTRO DEI CONTROLLI. RTO S.5.7.1

Verrà predisposto un registro dei controlli periodici dove siano annotati:

1 i controlli, le verifiche, gli interventi di manutenzione sui sistemi, dispositvi, attrezzature e le altre misure antincendio adottate;
2 le attività di informazione, formazione ed addestramento ai sensi della normativa vigente per le attività lavorative;
3 le prove di evacuazione.

Tale registro sarà mantenuto costantemente aggiornato e disponibile per gli organi di controllo.

70. PIANO PER IL MANTENIMENTO DEL LIVELLO DI SICUREZZA ANTINCENDIO. RTO S.5.7.2

Il responsabile dell'attività predisporrà un piano finalizzato al mantenimento delle condizioni di sicurezza, al rispetto dei divieti, delle limitazioni e delle condizioni di esercizio.

Nel piano ci sarà la programmazione dell'attività di informazione, formazione ed addestramento del personale addetto alla struttura, comprese le esercitazioni all'uso dei mezzi antincendio e di evacuazione in caso di emergenza.
Dovranno essere controllate le vie di esodo al fine di garantirne sempre la fruibilità.
Il piano dovrà contenere la programmazione delle manutenzioni di sistemi, dispositivi, attrezzature ed impianti rilevanti ai fini antincendio.
Durante le normali manutenzioni che potrebbero comportare interventi di modifica, andranno individuati i possibili pericoli, e le eventuali misure di sicurezza da implementare per garantire un livello di sicurezza accettabile.

71. CONTROLLO E MANUTENZIONE DI IMPIANTI ED ATTREZZATURE ANTINCENDIO. RTO S.5.7.3

Il controllo e la manutenzione degli impianti e delle attrezzature antincendio saranno effettuati nel rispetto delle disposizioni legislative e regolamentari vigenti.Dovrà essere seguito quanto contenuto nel manuale d'uso e manutenzione dell'impianto o dell'attrezzatura.
Le operazioni di controllo e manutenzione e la loro cadenza temporale, saranno almeno quelle indicate dalle norme.
Tali operazioni saranno svolte da personale esperto in materia, sulla base della regola dell'arte.
Nella tabella S.5-8 sono indicate le principali norme di riferimento per la manutenzione ed il controllo di impianti ed attrezzature antincendio.

Impianto o attrezzatura antincendio	Norme e TS per verifica, controllo, manutenzione
Estintori	UNI 9994-1
RI	UNI 10779, UNI EN 671-3, UNI EN 12845
SPK	UNI EN 12845
IRAI	UNI 11224
SEFC	UNI 9494-3
Sistemi a pressione differenziale	UNI EN 12101-6
Sistemi a polvere	UNI EN 12416-2
Sistemi a schiuma	UNI EN 13565-2
Sistemi spray ad acqua	UNI CEN/TS 14816
Sistema estinguente ad aerosol condensato	UNI ISO 15779
Sistemi a riduzione di ossigeno	UNI EN 16750
Porte e finestre apribili resistenti al fuoco	UNI 11473
Sistemi di spegnimento ad estinguente gassoso	UNI 11280

Tabella S.5-8: Norme e TS per verifica, controllo e manutenzione di impianti e attrezzature antincendio

72. PREPARAZIONE ALL'EMERGENZA. S.5.7.4

La tabella S.5-9 individua gli adempimenti minimi per la preparazione all'emergenza.
Fondamentale è la pianificazione delle azioni da eseguire in caso di emergenza, grazie alla formazione ed addestramento periodico del personale addetto all'attuazione del piano di emergenza e con prove di evacuazione.

Livello di prestazione	Preparazione all'emergenza
I	La preparazione all'emergenza può essere limitata all'informazione al personale ed agli occupanti sui comportamenti da tenere. Essa deve comprendere: • istruzioni per la chiamata del soccorso pubblico e le informazioni da fornire per consentire un efficace soccorso; • istruzioni di primo intervento antincendio, attraverso: o azioni del responsabile dell'attività in rapporto alle squadre di soccorso; o azioni degli eventuali addetti antincendio in riferimento alla lotta antincendio ed all'esodo, ivi compreso l'impiego di dispositivi di protezione ed attrezzature; o azioni per la messa in sicurezza di apparecchiature ed impianti; • istruzioni per l'esodo degli occupanti, anche per mezzo di idonea segnaletica; • istruzioni generali per prestare assistenza agli occupanti con specifiche necessità; • istruzioni specifiche per prestare assistenza agli occupanti con specifiche necessità, in caso di presenza non occasionale; • Istruzioni per il ripristino delle condizioni di sicurezza dopo l'emergenza.
II, III	La preparazione all'emergenza deve prevedere le procedure per la gestione dell'emergenza. In particolare: • procedure di allarme: modalità di allarme, informazione agli occupanti, modalità di diffusione dell'ordine di evacuazione; • procedure di attivazione del centro di gestione delle emergenze, se previsto; • procedure di comunicazione interna e verso gli enti di soccorso pubblico: devono essere chiaramente definite le modalità e strumenti di comunicazione tra gli addetti del servizio antincendio e il centro di gestione dell'emergenza, ove previsto, individuate le modalità di chiamata del soccorso pubblico e le informazioni da fornire alle squadre di soccorso; • procedure di primo intervento antincendio, che devono prevedere le azioni della squadra antincendio per lo spegnimento di un principio di incendio, per l'assistenza degli occupanti nella evacuazione, per la messa in sicurezza delle apparecchiature o impianti; • procedure per l'esodo degli occupanti e le azioni di facilitazione dell'esodo; • procedure per assistere occupanti con ridotte o impedite capacità motorie, sensoriali e cognitive o con specifiche necessità; • procedure di messa in sicurezza di apparecchiature ed impianti: in funzione della tipologia di impianto e della natura dell'attività, occorre definire apposite sequenze e operazioni per la messa in sicurezza delle apparecchiatura o impianti; • procedure il ripristino delle condizioni di sicurezza al termine dell'emergenza: in funzione della complessità della struttura devono essere definite le modalità con le quali garantirne il rientro in condizioni di sicurezza degli occupanti ed il ristino dei processi ordinari dell'attività.

Tabella S.5-9: Preparazione all'emergenza

Si sottolinea la necessità di predisporre planimetrie e documenti nei quali siano riportate tutte le informazioni necessarie alla gestione dell'emergenza, comprese le istruzioni o le procedure per l'esodo degli occupanti.

73. PREPARAZIONE DELL'EMERGENZA

Per la gestione dell'emergenza andranno considerate le seguenti procedure:

1 procedure di allarme e modalità di informazioni agli occupanti;
2 procedure di attivazione del centro di gestione delle emergenze;
3 procedure per la richiesta di intervento agli organi di soccorso pubblico;

4 procedure di primo intervento antincendio da parte delle squadre antincendio. Il loro compito è quello di spegnere un possibile principio d'incendio, assistere gli occupanti durante l'evacuazione, soprattutto di persone con ridotte o impedite capacità motorie o sensoriali.
5 Procedure per il ripristino delle condizioni di sicurezza al termine dell'emergenza.

74. CENTRO DI GESTIONE DELLE EMERGENZE. S.5.7.6 RTO

Il centro di Gestione delle Emergenze si trova in apposito locale posto dietro alla reception ad uso esclusivo costituente compartimento antincendio.
L'accesso avviene da percorso protetto e sarà segnalato.
All'interno del locale saranno presenti:

1 informazioni necessarie alla gestione dell'emergenza (planimetrie, schemi di impianti, ecc..);
2 strumenti di comunicazione con le squadre di soccorso, il personale e gli occupanti;
3 centrali di controllo degli impianti di protezione attiva o rietizione dei segnali di allarme;
4 tale locale sarà individuato nell'apposita segnaletica di sicurezza.

75. UNITÀ GESTIONALE GSA. S.5.7.7 RTO

Unità Gestionale in esercizio:
Attua la GSA attraverso procedure gestionali ed operative, e segnala al Titolare dell'Attività le non conformità del sistema e della sicurezza antincendio.
Coordinatore della GSA in emergenza:
Prende provvedimenti in caso di pericolo grave ed immediato e se necessario, interrompe l'attività, fino al ripristino delle condizioni di sicurezza.

76. REVISIONE PERIODICA. S.5.7.8

I documenti della GSA saranno oggetto di revisione periodica a cadenza stabilita e comunque saranno oggetto di aggiornamento nel caso vi siano modifiche all'attività.

77. GESTIONE DELLA SICUREZZA IN EMERGENZA

Alla rivelazione manuale o automatica dell'incendio, si dovrà verificare l'immediata attivazione delle procedure d'emergenza.

78. IDENTIFICAZIONE E VALUTAZIONE DEI PERICOLI DERIVANTI DALL'ATTIVITÀ

Il documento di valutazione del rischio incendio sarà elaborato secondo le indicazioni del D.M. 18.03.98, fermo restando gli obblighi previsti dal D.L.gs 81/08 e s.m.i. in materia di valutazione dei rischi nei luoghi di lavoro.
Il documento sarà oggetto di aggiornamento in caso di significativi cambiamenti nelle attività lavorative, nelle strutture, negli impianti di servizio e nei materiali stoccati.

Locali	Materiale stoccato
Data Center	Apparecchiature elettriche ed elettroniche.
Locali tecnici	Apparecchiature elettriche ed elettroniche, Quadri elettrici.

Locali UPS	Presenza di batterie al Litio
Depositi	Pallet, scatole di cartone, cavi elettrici, apparecchiature elettriche ed elettroniche.
Uffici	Arredi (tavole e sedie), rivestimenti, computer, quadri elettrici.

79. CONTROLLO DELL'INCENDIO – RTO S6

Per l'edificio in esame, in applicazione di quanto prescritto al paragrafo S.6.1 la presente misura antincendio ha lo scopo di individuare i presidi antincendio da installare nell'attività.
Per la tipologia di attività, risulterebbe soluzione conforme il livello di prestazione III.
Ma a seguito di specifica richiesta da parte del Titolare dell'attività, si prevede l'adozione del **livello di prestazione IV.**

Livello di prestazione	Descrizione
I	Nessun requisito
II	Estinzione di un principio di incendio
III	Controllo o estinzione manuale dell'incendio
IV	Inibizione, controllo o estinzione dell'incendio con sistemi automatici estesi a porzioni di attività
V	Inibizione, controllo o estinzione dell'incendio con sistemi automatici estesi a tutta l'attività

Tabella S.6-1: Livelli di prestazione

Come per il fabbricato adiacente che contiene i settori 1 e 2, anche per la porzione di fabbricato contenente i settori 3 e 4, si prevede la protezione antincendio mediante:
- Rete idranti esterna con UNI 70 a colonna.
- Rete idranti esterna con doppia alimentazione UNI 70/UNI 45 per la realizzazione della protezione interna delle sale dati all'interno delle quali non è previsto alcun idrante.
- Rete naspi interna a protezione degli uffici e delle vie di esodo.
- Impianto sprinkler a preazione nelle sale dati ed equipment room.
- Impianto sprinkler ad umido per uffici e depositi.

L'impianto sprinkler sarà progettato in conformità allo standard NFPA.
A servizio dell'interno impianto si è realizzato un locale di pompaggio in adiacenza alla strada nord all'interno del sito. All'interno del locale Fire Pump, ventilato naturalmente in conformità alla normativa vigente, sono state installate due motopompe (ridondanza 2n), e l'utenza è garantita mediante una vasca di accumulo del volume di 411 mc di capacità utile.
La valutazione del grado di affidabilità della rete di distribuzione anche per il secondo fabbricato, sarà fatta utilizzando il codice di calcolo FHC CANUTE versione 1.8.0 Build 006.
I punti di riferimento (nodi) corrispondono al punto di collegamento della tubazione di distribuzione orizzontale e verticale con:
- una diramazione;
- una valvola e/o sprinkler;
- una tubazione che alimenta una singola diramazione.

Dalla verifica, risulterà confermato che il dimensionamento delle tubazioni è sufficiente a garantire la portata d'acqua minima richiesta dalla normativa.

Gli idranti a colonna, soprasuolo, saranno conformi alla UNI EN 14384.
Per ciascun idrante saranno previste tubazioni flessibili DN 70 conformi alla UNI 9487 comprese di raccordi UNI 804 e lancia di erogazione.
Tali dotazioni saranno ubicate in prossimità degli idranti, in apposite cassette di contenimento individuate da apposita segnaletica.
Per quanto riguarda gli idranti a muro, questi saranno conformi alla UNI EN 671-2. Le attrezzature saranno permanentemente collegate alla valvola di intercettazione.

Per quanto riguarda la protezione con estintori, protezione di base, questi devono garantire l'efficacia su un principio d'incendio, prima che questo si propaghi all'interno dell'attività.
Gli estintori saranno sempre disponibili per l'uso immediato e saranno collocati in posizione facilmente visibile e raggiungibile, in prossimità delle uscite di piano.

Al fine della scelta degli agenti estinguenti, i fuochi sono classificati come indicato nella tabella S.6-4 in funzione della natura del combustibile.

Classe di fuoco	Descrizione	Estinguente
A	Fuochi di materiali solidi, usualmente di natura organica, che portano alla formazione di braci	L'acqua, l'acqua con additivi per classe A, la schiuma e la polvere sono le sostanze estinguenti più comunemente utilizzate per tali fuochi.
B	Fuochi di materiali liquidi o solidi liquefacibili	Per questo tipo di fuochi gli estinguenti più comunemente utilizzati sono costituiti da acqua con additivi per classe B, schiuma, polvere e biossido di carbonio.
C	Fuochi di gas	L'intervento principale contro tali fuochi è quello di bloccare il flusso di gas chiudendo la valvola di intercettazione o otturando la falla. A tale proposito si richiama il fatto che esiste il rischio di esplosione se un incendio di gas viene estinto prima di intercettare il flusso del gas.
D	Fuochi di metalli	Nessuno degli estinguenti normalmente utilizzati per i fuochi di classe A e B è idoneo per fuochi di sostanze metalliche che bruciano (alluminio, magnesio, potassio, sodio). In tali condizioni occorre utilizzare delle polveri speciali ed operare con personale specificamente addestrato.
F	Fuochi che interessano mezzi di cottura (oli e grassi vegetali o animali) in apparecchi di cottura	Gli estinguenti per fuochi di classe F spengono principalmente per azione chimica intervenendo sui prodotti intermedi della combustione di olii vegetali o animali. Gli estintori idonei per la classe F hanno superato positivamente la prova dielettrica. L'utilizzo di estintori a polvere e di estintori a biossido di carbonio contro fuochi di classe F è considerato pericoloso.

Tabella S.6-4: Classi dei fuochi secondo la norma europea EN 2 ed agenti estinguenti

Gli estintori installati, avranno carica non superiore a 6 kg (o 6 litri).
La tipologia di estintori installati, farà riferimento alla classe di fuoco "A", in quanto sono presenti all'interno dell'attività materiali solidi di natura organica che portano alla formazione di braci.

Gli estintori saranno sempre disponibili per l'uso immediato e saranno collocati in posizione facilmente visibile e raggiungibile lungo i percorsi di esodo in prossimità delle uscite dei locali o dai piani o in prossimità ad aree a rischio specifico.
In linea generale, si provvederà ad installare gli estintori in posizione tale che l'impugnatura risulti a q.ta pari a 1100 mm dal piano di calpestio.
Nel caso specifico non si prevedono estintori che necessitano di competenze particolari per il loro impiego e quindi utilizzabili solo da personale qualificatamente addestrato.
La protezione con estintori di classe "A" sarà estesa a tutta l'attività e come indicato in tabella S.6-5, in funzione del profilo di rischio Rvita A3, il numero di estintori sarà determinato in funzione della massima distanza di raggiungimento pari a 30 m e avranno capacità estinguente minima 21A.

Profilo di rischio R_{vita}	Max distanza di raggiungimento	Minima capacità estinguente	Minima carica nominale
A1, A2	40 m	13 A	6 litri o 6 kg
A3, B1, B2, C1, C2, D1, D2, E1, E2	30 m	21 A	
A4, B3, C3, E3	20 m	27 A	

Tabella S.6-5: Criteri per l'installazione degli estintori di classe A

Gli estintori saranno conformi alle vigenti disposizioni e saranno mantenuti a regola d'arte secondo quanto prescritto dalle specifiche regolamentazioni, dalle norme di buona tecnica e dalle istruzioni fornite dal fabbricante.
A protezione di tutte le aree destinate ad accogliere le apparecchiature CED ed elettriche, saranno presenti, in prossimità degli accessi, estintori carrellati a polvere adatti ad essere trasportati in prossimità di un incendio in fase iniziale avente capacità estinguente pari a A-B1-C.
Si tratta di una tipologia di estintore utilizzabile solitamente per fuochi di classe B (materiali liquidi), e anche se non si tratta del nostro caso specifico, il Titolare dell'attività, ne richiede comunque la presenza.
In questo caso, per l'utilizzo di questa tipologia di estintori, due operatori saranno addestrati per il loro utilizzo.
In prossimità delle apparecchiature elettriche, potranno essere installati estintori a CO_2.

80. RETI DI IDRANTI RTO S.6.8 – V.4.4.5

La rete idranti (RI) nel caso specifico, sarà progettata per la protezione dell'attività ubicata all'interno dell'opera da costruzione.
La RI comprenderà i seguenti componenti principali: alimentazione idrica, rete di tubazioni fisse, attacchi di mandata per autopompa, valvole e apparecchi erogatori.
La RI sarà progettata, installata ed esercita secondo norma UNI 10779.
L'impianto è stato dimensionato considerando aree di Livello 2.
Per la protezione esterna, si garantisce il funzionamento contemporaneo di n. 4 idranti DN 70 con 300 l/min. cadauno e pressione residua non minore di 3 bar per 60 minuti
Protezione esterna:
300 l/min x 60 min. x 4 idranti = 72 m^3
Per i naspi che si collocano nella zona uffici/ sale controllo, consideriamo il livello 1 previsto dalla norma UNI 10779 dove viene richiesto per i naspi il funzionamento di 4 naspi con 35 L/min. cadauno e pressione residua non minore di 2 bar per 30 minuti.

35 l/min x 30 min. x 4 naspi = 4.2 m³
Da tabella V.4.3 della RTV, il livello di prestazione minimo richiesto per le attività che si classificano in HC è pari a III.

Area	Attività				
	HA	HB	HC	HD	HE
TA, TM, TO, TT	II	III			
TK	III [1]		IV		
TZ	Secondo le risultanze della valutazione del rischio				
[1] Livello di prestazione IV qualora ubicati a quota < -10 m o di superficie > 50 m².					

Tabella V.4-3: Livelli di prestazione per controllo dell'incendio

Le caratteristiche minime relative all'alimentazione idrica per le aree che si classificano OA, anche se l'attività in esame non rientra nei parametri di assoggettabilità, si considera il Livello di pericolosità 1.

Attività	Livello di pericolosità	Protezione esterna	Alimentazione idrica
OA	1	Non richiesta	Singola [3]
OB	2 [2]	Sì	Singola
OC	3 [2]	Sì [1]	Singola superiore
[1] Non richiesta per attività classificate HA. [2] Per le eventuali aree TK presenti nella attività classificate HA, è richiesto almeno il livello di pericolosità 1. [3] È consentita *alimentazione promiscua* secondo UNI 10779.			

Tabella V.4-4: Parametri progettuali per rete idranti secondo UNI 10779 e caratteristiche minime alimentazione idrica UNI EN 12845

81. SEGNALETICA – RTO S.6.11

I presidi antincendio, saranno provvisti di segnaletica di sicurezza in conformità alle norme e alle disposizioni legislative applicabili (ISO 7010).

82. RIVELAZIONE ED ALLARME – RTO S.7

Gli impianti di rivelazione e allarme incendio (IRAI) saranno realizzati con l'obiettivo di sorvegliare gli ambiti dell'attività, rilevare precocemente un incendio e diffondere l'allarme, così come definito al p.to S.7.1 del Codice.
Gli IRAI, attiveranno le misure protettive (es. ripristino delle compartimentazioni, evacuazione di fumo e calore, arresto di impianti tecnologici, ecc..)
Attiveranno anche le misure gestionali (es. piano e procedure di emergenza e di esodo).

Per l'edificio in esame, in applicazione di quanto prescritto al paragrafo S.7.2 del Codice, conformemente alle indicazioni contenute nella tabella S.7.2, essendo lo stesso classificato A2 e A3, viene individuato per la misura rivelazione e allarme un livello di prestazione III.

Al fine di poter incrementare la massima lunghezza d'esodo Les della tabella S.4-25 e del corridoio cieco Lcc, si è considerato come requisito antincendio aggiuntivo della tabella S.4-38, la "Rivelazione ed allarme" di livello di prestazione IV.

Livello di prestazione	Descrizione
I	Rivelazione e diffusione dell'allarme di incendio mediante sorveglianza degli ambiti da parte degli occupanti dell'attività.
II	Rivelazione manuale dell'incendio mediante sorveglianza degli ambiti da parte degli occupanti dell'attività e conseguente diffusione dell'allarme.
III	Rivelazione automatica dell'incendio e diffusione dell'allarme mediante sorveglianza di ambiti dell'attività.
IV	Rivelazione automatica dell'incendio e diffusione dell'allarme mediante sorveglianza dell'intera attività.

Tabella S.7-1: Livelli di prestazione

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione

I	Ambiti dove siano verificate *tutte* le seguenti condizioni:
	• profili di rischio:
	  ○ R_{vita} compresi in A1, A2;
	  ○ R_{beni} pari a 1;
	  ○ $R_{ambiente}$ non significativo;
	• attività non aperta al pubblico;
	• densità di affollamento ≤ 0,2 persone/m²;
	• non prevalentemente destinata ad occupanti con disabilità;
	• tutti i piani dell'attività situati a quota compresa tra -5 m e 12 m;
	• carico di incendio specifico q_f ≤ 600 MJ/m²;
	• superficie lorda di ciascun compartimento ≤ 4000 m²;
	• non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative;
	• non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio.

II	Ambiti dove siano verificate *tutte* le seguenti condizioni:
	• profili di rischio:
	  ○ R_{vita} compresi in A1, A2, B1, B2;
	  ○ R_{beni} pari a 1;
	  ○ $R_{ambiente}$ non significativo;
	• densità di affollamento ≤ 0,7 persone/m²;
	• tutti i piani dell'attività situati a quota compresa tra -10 m e 54 m;
	• carico di incendio specifico q_f ≤ 600 MJ/m²;
	• non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative;
	• non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio.

III	Ambiti non ricompresi negli altri criteri di attribuzione.
IV	In relazione alle risultanze della valutazione del rischio nell'ambito e in ambiti limitrofi della stessa attività (es. ambiti o attività con elevato affollamento, ambiti o attività con geometria complessa o piani interrati, elevato carico di incendio specifico q_f, presenza di sostanze o miscele pericolose in quantità significative, presenza di lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio, presenza di inneschi significativi,...).

Tabella S.7-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

Sarà installato un IRAI (Impianto di Rivelazione Allarme Incendio) dotato di funzione principale D (segnalazione manuale d'incendio da parte degli occupanti) e di funzione principale C (allarme incendio) estesa a tutta l'attività.
Andrà prevista la funzione principale A (rivelazione automatica dell'incendio), estesa a tutta l'attività.
Per quanto riguarda le funzioni secondarie, si prevede l'avvio automatico dei sistemi di protezione attiva, compresi i sistemi di ripristino delle compartimentazioni (es. chiusura delle serrande tagliafuoco, sgancio di porte tagliafuoco, ecc..)
L'impianto di rivelazione incendi sarà di tipo ad aspirazione d'aria, per la rivelazione precoce di un possibile principio d'incendio o con rivelatori di fumo di tipo puntiforme a seconda delle zone.
Si prevede l'installazione di un sistema EVAC, progettato ed installato secondo norma UNI ISO 7240-19 o UNI CEN/TS 54-32.
Dato l'elevato rumore prodotto dalle macchine presenti negli spazi CED, in aggiunta agli allarmi acustici, saranno presenti anche segnalatori ottici.

La selezione della categoria del sistema EVAC da installare nell'attività è effettuata in funzione del livello di prestazione della GSA (Gestione Sicurezza Antincendio).
Essendo richiesto un livello di prestazione della GSA II, la categoria EVAC, sarà 2 o 3, come indicato da tabella S.7-7.

Livello di prestazione della GSA	Categoria EVAC
I	1
II	2 o 3
III	4

Tabella S.7-7: Relazione fra categoria dell'EVAC e livello di prestazione della GSA

Categoria 3:

- Messaggi pre-registrati con attivazione automatica.
- Microfono per annuncio su singola zona o gruppi di zone.

Livello di prestazione	Aree sorvegliate	Funzioni minime degli IRAI		Funzioni di evacuazione ed allarme	Funzioni di impianti [1]
		Funzioni principali	Funzioni secondarie		
I	-	[2]		[3]	[4]
II	-	B, D, L, C	-	[9]	[4]
III	[12]	A, B, D, L, C	E, F [5], G, H, N [6]	[9]	[4] o [11]
IV	Tutte	A, B, D, L, C	E, F [5], G, H, M [7], N, O [8]	[9] o [10]	[11]

[1] Funzioni di avvio protezione attiva ed arresto o controllo di altri impianti o sistemi.

[2] Non sono previste funzioni, la rivelazione e l'allarme sono demandate agli occupanti.

[3] L'allarme è trasmesso tramite segnali convenzionali codificati nelle procedure di emergenza (es. a voce, suono di campana, accensione di segnali luminosi, ...) comunque percepibili da parte degli occupanti.

[4] Demandate a procedure operative nella pianificazione d'emergenza.

[5] Funzioni E ed F previste solo quando è necessario trasmettere e ricevere l'allarme incendio.

[6] Funzioni G, H ed N non previste ove l'avvio dei sistemi di protezione attiva e controllo o arresto altri impianti sia demandato a procedure operative nella pianificazione d'emergenza.

[7] Funzione M prevista solo se richiesta l'installazione di un EVAC.

[8] Funzione O prevista solo in attività dove si prevedono applicazioni domotiche (*building automation*).

[9] Con dispositivi di diffusione visuale e sonora o altri dispositivi adeguati alle capacità percettive degli occupanti ed alle condizioni ambientali (es. segnalazione di allarme ottica, a vibrazione, ...).

[10] Per elevati affollamenti, geometrie complesse, può essere previsto un sistema EVAC secondo norma UNI ISO 7240-19.

[11] Automatiche su comando della centrale o mediante centrali autonome di azionamento (asservite alla centrale master), richiede le funzioni secondarie E, F, G, H ed N della EN 54-1.

[12] Spazi comuni, vie d'esodo (anche facenti parte di sistema d'esodo comune) e spazi limitrofi, compartimenti con profili di rischio R_{vita} in Cii1, Cii2, Cii3, Ciii1, Ciii2, Ciii3, D1 e D2, aree dei beni da proteggere, aree a rischio specifico.

Tabella S.7-3: Soluzioni conformi per rivelazione ed allarme incendio

A, Rivelazione automatica dell'incendio
B, Funzione di controllo e segnalazione
D, Funzione di segnalazione manuale
L, Funzione di alimentazione
C, Funzione di allarme incendio

Tabella S.7-5: Funzioni principali degli IRAI secondo EN 54-1 e UNI 9795

E, Funzione di trasmissione dell'allarme incendio
F, Funzione di ricezione dell'allarme incendio
G, Funzione di comando del sistema o attrezzatura di protezione contro l'incendio
H, Sistema o impianto automatico di protezione contro l'incendio
J, Funzione di trasmissione dei segnali di guasto
K, Funzione di ricezione dei segnali di guasto
M, Funzione di controllo e segnalazione degli allarmi vocali
N, Funzione di ingresso e uscita ausiliaria
O, Funzione di gestione ausiliaria (*building management*)

Tabella S.7-6: Funzioni secondarie degli IRAI secondo EN 54-1 e UNI 9795

Gli impianti di rivelazione ed allarme incendio (IRAI), saranno progettati ed installati secondo norma UNI 9795.
Sarà verificata la corretta interconnessione dei componenti, compresa la specifica sequenza operativa delle funzioni da svolgere, secondo norma UNI EN 54-1
I pulsanti manuali di allarme in linea generale, saranno collocati ad una quota pari a circa 1100 mm dal piano di calpestio.
In caso di presenza di persone con disabilità visiva o auditiva, le comunicazioni di allarme, saranno implementate con l'intervento di personale formato che accompagnerà la persona in difficoltà verso luogo sicuro. Questa procedura sarà contenuta nella GSA.

I presidi antincendio saranno indicati da segnaletica di sicurezza UNI EN ISO 7010.

83. CONTROLLO DI FUMO E CALORE – RTO S.8

La misura di controllo del fumo e calore ha lo scopo di individuare i presidi antincendio da installare nell'attività per consentire il controllo, l'evacuazione o lo smaltimento dei prodotti della combustione in caso di incendio, così come definito al paragrafo S.8.1 del Codice.
Per l'edificio in esame, in applicazione di quanto prescritto al paragrafo S.8.2 del Codice, e in esito alla valutazione dei rischi, viene attribuito per il controllo di fumi e calore un **livello di prestazione II**.

Livello di prestazione	Descrizione
I	Nessun requisito
II	Deve essere possibile smaltire fumi e calore dell'incendio dai compartimenti al fine di facilitare le operazioni delle squadre di soccorso.
III	Deve essere mantenuto nel compartimento uno strato libero dai fumi che permetta: • la salvaguardia degli occupanti e delle squadre di soccorso, • la protezione dei beni, se richiesta. Fumi e calore generati nel compartimento non devono propagarsi ai compartimenti limitrofi.

Tabella S.8-1: Livelli di prestazione

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Compartimenti dove siano verificate *tutte* le seguenti condizioni: • non adibiti ad attività che comportino presenza di occupanti, ad esclusione di quella occasionale e di breve durata di personale addetto; • carico di incendio specifico $q_f \leq 600$ MJ/m^2; • per compartimenti con $q_f > 200$ MJ/m^2: superficie lorda ≤ 25 m^2; • per compartimenti con $q_f \leq 200$ MJ/m^2: superficie lorda ≤ 100 m^2; • non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative; • non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio.
II	Compartimento non ricompreso negli altri criteri di attribuzione.
III	In relazione alle risultanze della valutazione del rischio nell'ambito e in ambiti limitrofi della stessa attività (es. attività con elevato affollamento, attività con geometria complessa o piani interrati, elevato carico di incendio specifico q_f, presenza di sostanze o miscele pericolose in quantità significative, presenza di lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio, ...).

Tabella S.8-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

In considerazione del livello di prestazione II, per ogni compartimento deve essere prevista la possibilità di effettuare lo smaltimento di fumo e calore.
Lo smaltimento di fumo e calore, sarà realizzato allo scopo di facilitare l'opera di estinzione dei soccorritori.
Alcuni compartimenti presentano le condizioni contenute nel Livello di prestazione I. Carico d'incendio qf ≤ 200 Mj/m² e superficie lorda ≤ 100 m²; non si detengono sostanze o miscele pericolose e non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini antincendio.
Sono indicati negli elaborati grafici con la dicitura CFC-L1. Per il Livello di prestazione I, non è richiesto nessun requisito.
Per gli altri compartimenti risulta necessario eliminare dall'ambiente la maggior quantità possibile di fumo e calore.

84. DESCRIZIONE DEL SISTEMA

Si prevede un sistema di ventilazione di emergenza a servizio dei compartimenti non dotati di sufficienti superfici di ventilazione naturale.
La base normativa di riferimento è data dalla norma UNI 9494-2 appendice H.

I sistemi di evacuazione forzata di fumo e calore (di seguito SEFFC) sono stati progettati in funzione dell'altezza minima libera da fumo, della durata convenzionale dello sviluppo di incendio e del gruppo di dimensionamento.
In conformità a quanto previsto dalla normativa tutti i SEFFC saranno azionati manualmente dal personale di soccorso in sito, presente H24.
Nel seguito un riepilogo delle caratteristiche dei diversi sistemi.

84.1. Locali UPS 1-2-3

I tre locali trattati in questo paragrafo costituiscono tre diversi compartimenti.
Il sistema utilizzato e del tipo SEFFC-CMFS con immissione forzata dell'aria esterna per compartimenti antincendio multipli.
Ogni compartimento ha superficie pari a 241m2 ed un'altezza di 7.2m. In funzione di quanto riportato nell'appendice H la portata di aria necessaria, valutata per il caso specifico in presenza di S<300m2 è valutata pari a 2.4 m3/s [8640m3/h]. Tale portata garantisce un ricambio di aria pari a 5 vol/h.
L'impianto sarà realizzato con canalizzazioni in silicato di calcio dedicate, con integrità ai fumi per 120 min a temperature fino a 600 °C e tenuta fino a 2.000 Pa. La distribuzione della canalizzazione di estrazione sarà tale da consentire il corretto smaltimento dei fumi da ogni punto del comparto.
Il ventilatore di estrazione sarà del tipo idoneo al funzionamento per 120 minuti fino a temperature di 400 °C.
L'integrazione di aria esterna avverrà attraverso una dedicata unità di ventilazione con immissione in ogni compartimento.

84.2. Locali Power Spine 1-2-3

I tre locali trattati in questo paragrafo costituiscono tre diversi compartimenti rispettivamente di 130m2, 133m2 e 113m2.
Il sistema utilizzato e del tipo SEFFC-CMFS con immissione forzata dell'aria esterna per compartimenti antincendio multipli.
In funzione di quanto riportato nell'appendice H la portata di aria necessaria, valutata per il caso specifico in presenza di S<300m2 è valutata pari a:
Locale 1: 5000m3/h --- 7.5 vol/h
Locale 2: 5000m3/h --- 7.5 vol/h
Locale 3: 5000m3/h --- 7.5 vol/h
L'impianto sarà realizzato con canalizzazioni in silicato di calcio dedicate, con integrità ai fumi per 120 min a temperature fino a 600 °C e tenuta fino a 2.000 Pa. La distribuzione della canalizzazione di estrazione sarà tale da consentire il corretto smaltimento dei fumi da ogni punto del comparto.
Il ventilatore di estrazione sarà del tipo idoneo al funzionamento per 120 minuti fino a temperature di 400 °C.
L'integrazione di aria esterna avverrà attraverso una dedicata unità di ventilazione con immissione di aria in ogni compartimento.

84.3. Data Center – settore 3 e settore 4

In questo caso l'ambiente unico di grandi dimensioni ha superficie in pianta di circa 3300m2.

Per questo motivo vengono definiti tre serbatoi di fumo a livello soffitto da costituirsi con barriere al fumo installate al di sotto della copertura. Le superfici dei serbatoi sono omogenee pari a circa 1100m2 ognuno.
A metà circa dell'altezza dell'intero volume è installato un controsoffitto che presenta forometrie per una superficie complessiva di 460m2. Al di sotto del controsoffitto sono presenti componenti impiantistici che potrebbero determinare localizzati stratificazioni di fumo.
Tali ostruzioni e gli eventuali conseguenti accumuli di fumo non intaccano mai l'altezza libera pari a 2.5m dal piano di calpestio. La quota di aspirazione al di sotto del controsoffitto è infatti proprio pari a 2.5m.
Il sistema utilizzato e del tipo SEFFC-CSFS con immissione forzata dell'aria esterna per diversi serbatoi di fumo entro singolo compartimento antincendio ed estrazione centralizzata.
Come riportato nell'appendice H, in riferimento a serbatoi di fumo fino a 1600m2 si considera la portata specifica di 1 m3/s ogni 100m2.
La portata ottenuta è incrementata fino a 50.000m3/h per garantire 5 vol/h di ricambio di aria.
Costituisce parte del compartimento anche un quarto serbatoio di fumo che si trova al di sopra della power spine che sarà però trattato in maniera indipendente con un sistema SEFFC-MSFS.
Per questo serbatoio, di superficie pari a 383m2, si considera una portata di aria di 14.000m3/h pari a 9 volumi ora.

Tutti gli impianti saranno realizzati con canalizzazioni in silicato di calcio dedicate, con integrità ai fumi per 120 min a temperature fino a 600 °C e tenuta fino a 2.000 Pa. La distribuzione della canalizzazione di estrazione sarà tale da consentire il corretto smaltimento dei fumi da ogni punto del comparto.
Il ventilatore di estrazione sarà del tipo idoneo al funzionamento per 120 minuti fino a temperature di 400 °C.
L'integrazione di aria esterna avverrà attraverso unità di ventilazione dedicate per ogni serbatoio di fumo.

84.4. Depositi interni 1 -2

I due locali trattati in questo paragrafo costituiscono tre diversi compartimenti.
Il sistema utilizzato e del tipo SEFFC-CMFS con immissione forzata dell'aria esterna per compartimenti antincendio multipli. Gli ambienti hanno le seguenti caratteristiche:
Deposito 1: 135m2
Deposito 2: 100m2
In funzione di quanto riportato nell'appendice H la portata di aria necessaria, valutata per il caso specifico in presenza di S<300m2 è:
Deposito 1: 8700m3/h --- 12 vol/h
Deposito 2: 4900m3/h --- 12 vol/h
L'impianto sarà realizzato con estrattore ed immissore a due velocità, con canalizzazioni in silicato di calcio dedicate, con integrità ai fumi per 120 min a temperature fino a 600 °C e tenuta fino a 2.000 Pa. La distribuzione della canalizzazione di estrazione sarà tale da consentire il corretto smaltimento dei fumi da ogni punto del comparto.
Il ventilatore di estrazione sarà del tipo idoneo al funzionamento per 120 minuti fino a temperature di 400 °C.

L'integrazione di aria esterna avverrà attraverso una dedicata unità di ventilazione con unico punto di immissione centralizzato per ogni compartimento.

84.5. Ingresso edificio

Il sistema utilizzato e del tipo SEFFC-MSFS con immissione forzata dell'aria esterna per compartimento antincendio singolo. L'ambiente ha una superficie di 127m2.
In funzione di quanto riportato nell'appendice H la portata di aria necessaria, valutata per il caso specifico in presenza di S<300m2 è:
Ingresso: 4600m3/h --- 7.5 vol/h
L'impianto sarà realizzato con estrattore ed immissore, con canalizzazioni in silicato di calcio dedicate, con integrità ai fumi per 120 min a temperature fino a 600 °C e tenuta fino a 2.000 Pa. La distribuzione della canalizzazione di estrazione sarà tale da consentire il corretto smaltimento dei fumi da ogni punto del comparto.
Il ventilatore di estrazione sarà del tipo idoneo al funzionamento per 120 minuti fino a temperature di 400 °C.

84.6. Uffici piano terra e piano primo

Il sistema proposto è del tipo SEFFC-CMFS con immissione forzata dell'aria esterna per compartimenti antincendio multipli. Gli ambienti hanno le seguenti caratteristiche:
Piano terra: circa 465 m2
Piano primo: circa 975 m2
L'impianto SEFFC è finalizzato a garantire l'accesso da parte dei soccorritori ai piani interessati mantenendo liberi da fumo i corridoi di distribuzione.
In funzione di quanto riportato nell'appendice H la portata di aria necessaria, in funzione della superficie dei corridoi è:
Piano terra: 3000m3/h --- 12 vol/h
Piano primo: 5400m3/h --- 12 vol/h
L'impianto sarà realizzato con estrattore ed immissore a due velocità, con canalizzazioni in silicato di calcio dedicate, con integrità ai fumi per 120 min a temperature fino a 600 °C e tenuta fino a 2.000 Pa. La distribuzione della canalizzazione di estrazione sarà tale da consentire il corretto smaltimento dei fumi da ogni punto del comparto, saranno previsti adeguati sistemi per il controllo delle pressioni.
Il ventilatore di estrazione sarà del tipo idoneo al funzionamento per 120 minuti fino a temperature di 400 °C.
L'integrazione di aria esterna avverrà attraverso una dedicata unità di ventilazione con unico punto di immissione centralizzato per ogni compartimento.

Per gli uffici posti a nord, si prevede le aperture di smaltimento saranno di tipo SEd.

Tipo di impiego	Descrizione
SEa	Permanentemente aperte
SEb	Dotate di sistema automatico di apertura con attivazione asservita ad IRAI
SEc	Provviste di elementi di chiusura (es. infissi, ...) ad apertura comandata da posizione protetta e segnalata
SEd	Provviste di elementi di chiusura non permanenti (es. infissi, ...) apribili anche da posizione non protetta
SEe	Provviste di elementi di chiusura permanenti (es. lastre in polimero PMMA, policarbonato, ...) per cui sia possibile l'apertura nelle effettive condizioni d'incendio (es. condizioni termiche generate da incendio naturale sufficienti a fondere efficacemente l'elemento di chiusura, ...) o la possibilità di immediata demolizione da parte delle squadre di soccorso.

Tabella S.8-4: Tipi di realizzazione delle aperture di smaltimento

Considerando per gli uffici un carico d'incendio < di 600 Mj/m² la superficie utile minima di aerazione SE risulta ampiamente superiore rispetto al calcolo richiesto da tabella S.8-5.

Tipo di dimensionamento	Carico di incendio specifico q_f	SE [1] [2]	Requisiti aggiuntivi
SE1	$q_f \leq 600$ MJ/m^2	A / 40	-
SE2	$600 < q_f \leq 1200$ MJ/m^2	$A \cdot q_f / 40000 + A / 100$	-
SE3	$q_f > 1200$ MJ/m^2	A / 25	10% di SE di tipo SEa o SEb o SEc
[1] Con SE superficie utile delle aperture di smaltimento in m^2 [2] Con A superficie lorda di ciascun piano del compartimento in m^2			

Tabella S.8-5: Tipi di dimensionamento per le aperture di smaltimento

La verifica è riportata negli elaborati grafici.
Le aperture di smaltimento risultano distribuite uniformemente su tutti i locali.

85. OPERATIVITA' ANTINCENDIO RTO S.9

L'operatività antincendio ha lo scopo di rendere possibile l'effettuazione degli interventi di soccorso da parte dei Vigili del Fuoco garantendo al contempo la sicurezza dei soccorritori così come definito al paragrafo S.9.1

Livello di prestazione	Descrizione
I	Nessun requisito
II	Accessibilità per mezzi di soccorso antincendio
III	Accessibilità per mezzi di soccorso antincendio Pronta disponibilità di agenti estinguenti Possibilità di controllare o arrestare gli impianti tecnologici e di servizio dell'attività, compresi gli impianti di sicurezza
IV	Accessibilità per mezzi di soccorso antincendio Pronta disponibilità di agenti estinguenti Possibilità di controllare o arrestare gli impianti tecnologici e di servizio dell'attività, compresi gli impianti di sicurezza Accessibilità protetta per i Vigili del fuoco a tutti i piani dell'attività Possibilità di comunicazione affidabile per soccorritori

Tabella S.9-1: Livelli di prestazione

Nella tabella S.9-2 sono riportati i criteri generalmente accettati per l'attribuzione dei singoli livelli di prestazione della presente strategia antincendio.

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Non ammesso nelle attività soggette

II	Opere da costruzione dove siano verificate *tutte* le seguenti condizioni:
	• profili di rischio:
	  ○ R_{vita} compresi in A1, A2, B1, B2;
	  ○ R_{beni} pari a 1;
	  ○ $R_{ambiente}$ non significativo;
	• densità di affollamento ≤ 0,2 persone/m²;
	• tutti i piani dell'attività situati a quota compresa tra -5 m e 12 m;
	• carico di incendio specifico q_f ≤ 600 MJ/m²;
	• per compartimenti con q_f > 200 MJ/m²: superficie lorda ≤ 4000 m²;
	• per compartimenti con q_f ≤ 200 MJ/m²: superficie lorda qualsiasi;
	• non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative;
	• non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio.

III	Opere da costruzione non ricomprese negli altri criteri di attribuzione.
IV	Opere da costruzione dove sia verificata *almeno una* delle seguenti condizioni: • profilo di rischio R_{beni} compreso in 3, 4; • se aperta al pubblico: affollamento complessivo > 300 occupanti; • se non aperta al pubblico: affollamento complessivo > 1000 occupanti; • numero totale di posti letto > 100 e profili di rischio R_{vita} compresi in D1, D2, Ciii1, Ciii2, Ciii3; • si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative ed affollamento complessivo > 25 occupanti; • si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio ed affollamento complessivo > 25 occupanti.

Tabella S.9-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

Per l'edificio in esame, in applicazione di quanto prescritto al paragrafo S.9.3 del Codice, viene attribuito per l'operatività antincendio un livello di prestazione IV.
Si adotta la Soluzione conforme per il livello di prestazione IV che prevede quanto segue:

a) I sistemi di controllo e di comando dei servizi di sicurezza destinati a funzionare in caso di incendio saranno ubicati nel locale control room, in posizione segnalata e facilmente raggiungibile durante l'incendio. Anche gli organi di intercettazione, controllo, arresto e manovra degli impianti tecnologici e di processo rilevanti ai fini dell'incendio devono essere ubicati in posizione segnalata e facilmente raggiungibile durante l'incendio.
   Sia la posizione che le logiche di funzionamento, saranno considerate nella GSA.
b) Sarà assicurata la possibilità di avvicinare i mezzi di soccorso antincendio ad una distanza ≤ di 50 m dagli accessi per i soccorritori dell'attività. Saranno garantite le dimensioni minime riportate in tabella S.9-5.
   Sono previsti anche percorsi di accesso ai piani per soccorritori almeno di tipo protetto, nella zona ad uffici.

Larghezza: 3,50 m; Altezza libera: 4,00 m; Raggio di volta: 13,00 m; Pendenza: ≤ 10%; Resistenza al carico: almeno 20 tonnellate, di cui 8 sull'asse anteriore e 12 sull'asse posteriore con passo 4 m.

Tabella S.9-5: Requisiti minimi accessi all'attività da pubblica via per mezzi di soccorso

86. SICUREZZA DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI E DI SERVIZIO RTO S.10 – RTV V.4.4.7

Sono presenti i seguenti impianti tecnologici e di servizio rilevanti ai fini della sicurezza antincendio:

- impianto elettrico forza motrice;
- impianto di illuminazione dei locali, normale e di sicurezza;
- impianti di protezione contro le scariche atmosferiche;
- impianto di sollevamento /trasporto di cose e persone;
- impianti antincendio;
- impianti di climatizzazione.

Per tali impianti viene garantito il livello di prestazione I previsto al paragrafo S.10.2 del Codice e come in tabella che segue:

Livello di prestazione	Descrizione
I	Impianti progettati, realizzati, eserciti e mantenuti in efficienza secondo la regola d'arte, in conformità alla regolamentazione vigente, con requisiti di sicurezza antincendio specifici.

Tabella S.10-1: Livelli di prestazione

Pertanto, viste le indicazioni contenute nel paragrafo S.10.6.1 del Codice, tali impianti saranno progettati, installati, verificati, eserciti e manutenuti a regola d'arte, in conformità alla regolamentazione vigente, secondo le norme di buona tecnica applicabili, in modo da garantire il raggiungimento degli obiettivi di sicurezza antincendio indicati al paragrafo S.10.5 del Codice.
Tali impianti saranno realizzati in modo da limitare la probabilità che possano costituire causa o propagazione d'incendio all'interno degli ambienti in cui sono installati e osserveranno anche le varie prescrizioni tecniche riportate nel paragrafo S.10.6.1 del Codice.
Tutti gli impianti tecnologici e di servizio saranno disattivabili e la relativa manovra sarà effettuabile da posizione segnalata, protetta dall'incendio, facilmente raggiungibile e descritta nel piano di emergenza.
L'impianto elettrico sarà dotato di un pulsante di sgancio generale, posto in posizione segnalata, in modo da non poter costituire pericolo durante le operazioni di estinzione dell'incendio.
Le costruzioni elettriche saranno realizzate tenendo conto della classificazione del rischio elettrico dei luoghi di installazione, utilizzando cavi a bassa emissione di fumi, gas acidi e corrosivi.
I Quadri Elettrici, potranno essere installati lungo le vie di esodo, e non costituiranno ostacolo al deflusso degli occupanti.
Se i Quadri Elettrici dovessero essere installati in ambienti aperti al pubblico, saranno protetti con una porta frontale dotata di chiusura a chiave.

Gli apparecchi di manovra, riporteranno chiare indicazioni dei circuiti a cui si riferiscono.
Gli impianti che abbiano una funzione ai fini della gestione dell'emergenza, disporranno di alimentazione elettrica di sicurezza, le cui caratteristiche minime sono date da tabella S.10-2.

Utenza	Interruzione	Autonomia
Illuminazione di sicurezza, IRAI, sistemi di comunicazione in emergenza	Interruzione breve (≤ 0,5 s)	> 30' [1]
Scale e marciapiedi mobili utilizzati per l'esodo [3], ascensori antincendio, SEFC	Interruzione media (≤ 15 s)	> 30' [1]
Sistemi di controllo o estinzione degli incendi	Interruzione media (≤ 15 s)	> 120' [2]
Ascensori di soccorso	Interruzione media (≤ 15 s)	> 120'
Altri Impianti	Interruzione media (≤ 15 s)	> 120'
[1] L'autonomia deve essere comunque congrua con il tempo disponibile per l'esodo dall'attività [2] L'autonomia può essere inferiore e pari al tempo di funzionamento dell'impianto [3] Solo se utilizzate in movimento durante l'esodo		

Tabella S.10-2: Autonomia minima ed interruzione dell'alimentazione elettrica di sicurezza

I circuiti di sicurezza saranno chiaramente identificati e su ciascun dispositivo di protezione del circuito o impianto elettrico di sicurezza, sarà apposto un segnale riportante la dicitura: "Non manovrare in caso di incendio".

In riferimento alla tabella S.10-2, al fine di garantire una maggior sicurezza, sarà garantita l'autonomia di funzionamento minima di seguito indicata:

- rivelazione ed allarme incendi 60 minuti
- illuminazione di sicurezza 60 minuti
- impianti idrici antincendio 60 minuti

Gli impianti elettrici saranno suddivisi in più circuiti terminali e i dispositivi di protezione ne garantiranno la corretta selettività.
Il quadro elettrico generale sarà ubicato in posizione segnalata e protetta a piano interrato.
Il sezionamento di emergenza sarà effettuato in accordo alla normativa tecnica applicabile e garantirà la continuità durante l'esercizio dell'alimentazione delle utenze di emergenza, nonché degli impianti di protezione attiva al servizio dell'edificio.
In corrispondenza degli attraversamenti dei compartimenti antincendio, da parte delle distribuzioni degli impianti meccanici ed elettrici – speciali, sono previste soluzioni finalizzate a garantire il mantenimento della prestazione EI di resistenza al fuoco.
In particolare, in corrispondenza degli attraversamenti dei compartimenti antincendio, sono ad esempio previste:

- Serrande tagliafuoco, comandate dall'impianto di rivelazione ed allarme incendi, sulle canalizzazioni dell'aria;
- Collari stringenti sulle tubazioni di scarico dell'acqua in materiale plastico;

- Schiume sigillanti e sacchetti termo-espandenti resistenti al fuoco in corrispondenza degli attraversamenti di tubazioni e passerelle destinate agli impianti elettrici e speciali.

Sarà condotta una valutazione del rischio dovuto ai fulmini, e da tale valutazione gli impianti di protezione contro le scariche atmosferiche saranno realizzati nel rispetto delle relative norme tecniche.

87. AREE A RISCHIO SPECIFICO – CAPITOLO V.1

Tra le aree a rischio specifico, individuiamo i locali contenenti l'UPS dotati di batterie agli Ioni di Litio.
Per l'analisi di tale attività, si è preso a riferimento quanto contenuto nel documento redatto dal "gruppo di lavoro" istituito a seguito all'uscita del Decreto del Capo del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco, ing. Dattilo n. 34 del 29 gennaio 2019.
Finalità del Gruppo di lavoro è stata quella di realizzare delle linee guida per la gestione in sicurezza degli stoccaggi di batterie al Litio-Ione.
Il Gruppo di lavoro è stato coordinato dall'ing. Michele Mazzaro (Dirigente del CNVVF), in collaborazione con ENEA, Università La Sapienza di Roma e COBAT.
Nel nostro caso specifico, si tratta di "stoccaggio attivo", in quanto le batterie sono soggette a carica e scarica.
Le batterie al Litio-ione, e gli apparecchi utilizzatori che le contengono, a livello internazionale sono definite "merci pericolose" e pertanto sono sottoposte alle norme internazionali applicabili al trasporto di merci pericolose lungo il loro intero ciclo di vita.
Quindi dal sito di produzione fino al conferimento dei rifiuti e alla loro gestione come tali, fino agli impianti di riciclo.
Lo stoccaggio di merci pericolose è sottoposto, in relazione alla quantità e tipologia di merce, alle norme giuridiche di tutela ambientale (TU ambiente), di tutela dei lavoratori addetti (D.Lgs 81/08 e s.m.i), di prevenzione del rischio incendio, e di prevenzione dei rischi di incidente rilevante (Direttiva Seveso III).
Pertanto la prevenzione dei rischi è affidata all'individuazione sistematica dei pericoli e alla loro gestione, tra cui le misure necessarie per la prevenzione delle incompatibilità chimico-fisiche con sostanze, miscele o articoli che possono portare ad aggravamenti del rischio.
Per gli accumulatori al Litio-Ione, considerando la loro composizione chimica, ciò che va evitato è l'abuso termico.
Va evitato quindi lo stoccaggio nelle vicinanze di materiali che possono incendiarsi o provocare incendi (oggetti ossidanti).
Risulta fondamentale la marcatura CE delle batterie, e rappresenta uno strumento di garanzia e qualità e una conferma che la batteria è conforme alle norme tecniche e giuridiche applicabili in Europa.
In condizioni di non ordinario funzionamento delle batterie, le celle possono andare incontro ad un processo incontrollato detto "thermal runaway".
Si tratta di un rapido aumento della temperatura delle celle della batteria, accompagnata dal rilascio di gas infiammabili, i quali potrebbero essere facilmente innescati dall'alta temperatura raggiunta dalla batteria, causando un incendio.

Inoltre, la combustione di questi gas rilasciati può porre un altro problema di sicurezza; l'accumulo e la potenziale esplosione dei gas stessi.
Il "thermal runaway", può anche essere responsabile di effetti meccanici come la proiezione di frammenti e il rilascio di gas e vapori tossici.
Durante gli incendi che coinvolgono le celle agli ioni di litio, è importante monitorare le emissioni di gas tossici.
Tra i gas più preoccupanti vi è l'acido fluoridrico (HF) in quanto estremamente tossico sia per inalazione che per contatto con la soluzione acquosa.
L'ingestione è spesso mortale.
I locali contenenti le batterie, sono dotati di impianto sprinkler; l'acqua è l'agente estinguente preferito per spegnere un incendio che coinvolge batterie agli ioni di litio.
L'acqua raffredda il fuoco e la superficie superiore della cella, inoltre le goccioline d'acqua puliscono l'aria raccogliendo particelle di fumi e l'HF.
Riassumendo tutti i pericoli che possono riscontrarsi in presenza di accumulatori presenti sul mercato, ritroviamo:
Pericoli di natura fisica: esempio dovuti alla deformazione permanente di celle, alla esplosione con proiezioni di frammenti nelle aree circostanti l'evento, con sufficiente energia cinetica per causare gravi lesioni personali;
Pericoli di natura chimica: Le sostanze chimiche contenute all'interno delle celle possono decomporsi, evaporare, reagire tra loro.
La decomposizione o la perdita di stabilità meccanica, elettrica, elettronica possono innescare eventi che possono provocare una rapida generazione di calore "Thermal Runaway";
Pericoli di natura chimica: a seguito di un abuso o di un evento accidentale le batterie possono emettere sostanze chimiche corrosive o tossiche, con effetti sulla salute umana e sull'ambiente;
Pericoli di natura elettrica: Secondo le norme tecniche esistenti, tutte le tensioni superiori a 60 V rappresentano il rischio di scosse elettriche o elettrocuzione.
Tutte le batterie che funzionano al di sopra di questo valore, sono realizzati con sistemi di protezione adeguati e sono dotate di un adeguato isolamento elettrico.
Una corretta progettazione dovrà tener conto anche del rischio di formazione di arco elettrico, in quanto la formazione di scintille può essere la causa di innesco delle sostanze chimiche infiammabili che possono accumularsi nell'intorno della batteria stessa.

Di primaria importanza è la segnaletica di sicurezza.
Oltre alla sua funzione quotidiana rivolta ai lavoratori/ occupanti della struttura, una specifica segnaletica può fornire immediatamente il quadro completo dello scenario che si va ad affrontare, dal pericolo elettrico, al pericolo chimico.
Le indicazioni dovranno richiedere una presenza qualificata in caso di emergenza, ed una panoramica sui sistemi antincendio presenti, sia per sapere come e con cosa intervenire.

Segnaletica tipo da posizionare all'ingresso dei locali ESS

La parte finale del ciclo di vita di una batteria, viene indicata con il termine "filiera dei rifiuti di batterie". Si tratta della parte in cui una batteria non più riutilizzabile viene considerata "rifiuto".
Il produttore di un "rifiuto" ha l'obbligo di attribuire, individuare e classificare la pericolosità del "rifiuto", attribuendo ad esso il codice CER e la classificazione di pericolo HP.

PROTEZIONE ATTIVA:
Nelle installazioni, sarà necessario avere dei sistemi di controllo delle condizioni ambientali (Environmental System Controls) affinché le condizioni di umidità, temperatura e ventilazione dei locali siano ottimali per lo stoccaggio e il funzionamento delle batterie Litio-Ione.
Ogni batteria è dotata di molteplici dispositivi ed accorgimenti costruttivi in grado di aumentare il livello di sicurezza, tra cui si sottolineano:

- Telaio di supporto delle celle particolarmente robusto e con supporti distanziati tra le singole celle in grado di diminuire la temperatura;
- Fusibile di protezione e dispositivo di protezione contro il sovraccarico;
- Strato funzionale tra anodo e catodo in grado di prevenire il corto circuito alle alte temperature ed in grado di bloccare il passaggio di corrente in seguito ad un sovraccarico;

Altra fondamentale misura di prevenzione è rappresentata dal BMS "Battery Management System". Si tratta di un controllore che assicura la corretta gestione e monitora costantemente ogni singola batteria. Più in dettaglio, il sistema di "Battery Management System" previsto, effettua numerosi controlli sui parametri elettrici ed ambientali, sia a livello di armadio batterie che a livello di singola batteria, tra cui:

- Corrente di carica e scarica;
- Tensione massima e minima;
- Temperatura di ogni singola batteria;

Il sistema di "Battery Management System" compara i valori misurati con quanto atteso in base allo stato di carica (SOC) per determinare lo stato di salute (SOH) del sistema di batteria. Nel caso in cui riscontri qualunque anomalia il sistema di "Battery Management System" esclude automaticamente l'armadio batterie difettoso ed invia la segnalazione di guasto al sistema di supervisione.
Gli impianti di rivelazione allarme incendio (IRAI), prevedono la rivelazione della presenza di fumo in ambiente tramite sensori ad aspirazione e campionamento di aria (ASD), al fine di attivare prontamente la segnalazione di allarme in corso.

Dopo le misure di controllo dell'incendio, le ulteriori misure di mitigazione del danno sono tutte quelle passive impiegate nella scelta dei materiali non combustibili per la realizzazione dei locali di stoccaggio o utilizzo delle batterie, della resistenza al fuoco delle strutture, ecc.

88. VANI DI ASCENSORI – CAPITOLO V.3

Si prevede la presenza di due ascensori di collegamento del piano terra, con il piano primo della zona uffici.
Si classificano di tipo **SB**: in vani protetti di resistenza al fuoco non inferiore a EI 60.

Prescrizioni comuni:
Per tutti gli ascensori saranno realizzati in materiale non combustibile:

- le pareti, le porte ed i portelli di accesso;
- i setti di separazione tra vano corsa, locale macchinario, locale pulegge di rinvio;
- l'intelaiatura di sostegno della cabina;

In caso di incendio, sarà vietato l'utilizzo degli ascensori grazie ad appositi segnali conformi alla regola dell'arte.
I fori di comunicazione attraverso i setti di separazione per passaggio di funi avranno le dimensioni minime indispensabili.
Gli ascensori saranno realizzati in conformità alla norma UNI EN 81-73.
Per i vani degli ascensori sarà soddisfatto il livello di prestazione II della misura controllo di fumi e calore.
Superficie di aerazione: A/ 40
m^2 4,22/ 40 = 0,11 m^2

89. IMPIANTO FOTOVOLTAICO SU PENSILINE A COPERTURA POSTI AUTO ESTERNI

Esternamente agli edifici, su pensilina di copertura dei posti auto, sono presenti sul fronte Est, ed in progetto su fronte Ovest, pannelli fotovoltaici.
La distanza tra le pensiline dove è presente l'impianto fotovoltaico e i fabbricati serviti è tale da non creare possibili danni alle strutture in caso di incendio.
Si tratta di installazioni poste all'esterno dei fabbricati oggetto di richiesta valutazione progetto.
Trattandosi di impianti esterni dotati di un sistema di sgancio posto in prossimità delle aree interessate e in zona segnalata, risulta garantita l'accessibilità per eventuali operazioni di manutenzione e controllo.
Gli impianti saranno progettati, realizzati e mantenuti a regola d'arte, secondo i documenti tecnici emanati dal CEI.
Il modulo fotovoltaico sarà conforme alle Norme CEI EN 61730-1 e EN 61730-2.
Gli elementi di copertura delle pensiline sono e saranno realizzate con materiali incombustibili.
A conclusione delle opere sarà acquisito il Modello Ministeriale Dich. Imp.
Lo sgancio elettrico di emergenza, consente di disalimentare l'impianto elettrico a valle dell'inverter.
In caso di emergenza, bisognerà comunque tener presente che i conduttori e i componenti elettrici posti tra i moduli ed il punto di sgancio di emergenza, in caso di esposizione alla luce solare, rimangono in tensione.
Pertanto le operazioni svolte di notte, garantiscono una maggior protezione.

90. CONCLUSIONI

Nell'attività in esame sono state applicate tutte le misure di sicurezza antincendio del Codice attribuendo i livelli di prestazione secondo i criteri in esso definiti, integrandole con le specifiche indicazioni contenute della Regola Tecnica Verticale V.4 – Uffici.

Si è potuto riscontrare che il fabbricato oggetto di verifica è in linea alle prescrizioni del Codice.

L'approccio a matrice fornito dal Codice permette la realizzazione di un sistema di sicurezza di tipo integrato, in cui l'applicazione di tutte le strategie antincendio consente di raggiungere gli obiettivi di sicurezza antincendio richiesti.

Le misure individuate risultano coerenti con la valutazione del rischio in considerazione delle caratteristiche geometriche e strutturali dell'attività.